

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความซึมน้ำที่ได้จากวิธีการทดลองที่ต่างกัน
COMPARISION OF COEFFICIENT OF PERMEABILITY BY DIFFERENT METHOD



โดย
นายพิสิฐ เอี่ยมสะอาด
นายประวัติ นิธิภาคย์

เลขหม.....
เลขทะเบียน..... 36763
วัน, เดือน, ปี ๔ ๘ ค.ศ. 2543

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการก่อสร้าง คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2542

COMPARISON OF COEFFICIENT OF PERMEABILITY BY DIFFERENT METHOD



A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE
BACHELOR OF CONSTRUCTION ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1999

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองโครงการพิเศษ

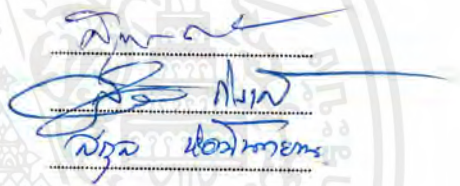
หัวข้อโครงการพิเศษ การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำที่ได้จากวิธีการทดลองที่ต่างกัน

นักศึกษา	นายพิสิฐ เอี่ยมสะอาด	รหัสประจำตัว	38014351
	นายประวิติ นิธิภาคย์	รหัสประจำตัว	39014302
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	สาขาวิชา	วิศวกรรมการก่อสร้าง
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา		
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.สุพจน์ ศรีนิล		

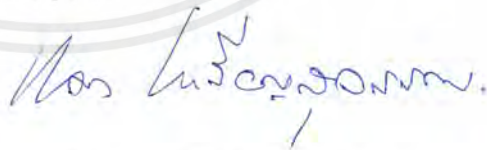
คณะกรรมการสอบหัวข้อโครงการพิเศษ

ลายมือชื่อ

อ. สุพจน์ ศรีนิล
อ. สุวัฒน์ ถิรเศรษฐ์
อ. สกุล ห่อวโนทยาน



ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว



ผศ.ดร.แดง เจริญสุวรรณ

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่ 30 เดือน เมษายน พ.ศ. 2543

หัวข้อโครงการพิเศษ	การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ที่ได้จากวิธีการทดลองที่ต่างกัน COMPARISON OF COEFFICIENT OF PERMEABILITY BY DIFFERENT METHOD
นักศึกษา	นายพิสิฐ เอี่ยมสะอาด นายประวัติ นิธิภาคย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.สุพจน์ ศรีนิล
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการก่อสร้าง
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2542

บทคัดย่อ

หัวข้อโครงการพิเศษนี้ ศึกษาเกี่ยวกับการหาค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ ที่ได้จากการทำ Consolidation Test และ Flexible Wall Permeameter Test โดยดินที่ใช้ในการทดสอบเป็นตัวอย่างดินคงสภาพ(ดินตัวอย่างเป็นดินเหนียว)ที่เก็บจาก อ.บางเลน จ.นครปฐม จำนวน 3 หลุม ในบริเวณใกล้เคียงกัน โดยแต่ละหลุมเก็บที่ระดับความลึก 3 เมตร, 6 เมตร และ 9 เมตร เพื่อนำมาเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้จากวิธีการทดลองต่างๆดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งจากการทดสอบได้ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมน้ำส่วนใหญ่ประมาณ 10^{-7} cm/s จัดได้ว่าสอดคล้องตามทฤษฎี เพราะดินเหนียวจะมีค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ น้อยกว่า 10^{-7} cm/s ซึ่งเป็นดินที่น้ำซึมผ่านได้ยาก

Title : COMPARISON OF COEFFICIENT OF PERMEABILITY
BY DIFFERENT METHOD

Name : MR.PISIT IAMSA-ARD
MR.PRAWATT NITHIPAK

Field : CONSTRUCTION ENGINEERING

Department : CIVIL ENGINEERING

Faculty : ENGINEERING

Advisor : SUPOD SRINIL

ABSTRACT

This special project was involves studying about the coefficient of permeability tested by Consolidation Test and Flexible Wall Permeameter. We put undisturbed sample to the test so this sample in this test is soft clay taken from Amphor Banglean Nakornpathom among 3 bore holes and each of bore holes carried at the depth 3 meters, 6 meters and 9 meters. By comparison with the coefficient of permeability with any test that discussed on above, this test have validated the coefficient of permeability about 10^{-7} cm/s supporting a theory because the coefficient of permeability of soft clay is less than 10^{-7} cm/s which is impermeable clay.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษฉบับนี้ คุณความดีขอมอบให้แก่บุคคลผู้ให้ความอนุเคราะห์ ตลอดจน
แนะนำในด้านต่าง ๆ ต่อผู้จัดทำดังนี้

อาจารย์ สุพจน์ ศรีนิล อาจารย์ที่ปรึกษา และให้ความชี้แนะในการค้นคว้า
ผู้จัดการโครงการก่อสร้างของบริษัทต่าง ๆ
ผู้ให้ความกรุณาด้านการหาข้อมูล

ตลอดจนรุ่นพี่ เพื่อน ๆ ผู้ให้คำแนะนำในการทำงานและช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และที่
ขาดเสียมิได้คือบุคลากรผู้ให้ความช่วยเหลือในด้านการเงินและกำลังใจด้วยดีตลอดมา

นายพิสิฐ เอี่ยมสะอาด
นายประวัติ นิธิภาคย์
ผู้จัดทำ

สารบัญ

บทที่ เรื่อง

หน้า

ปกใน (ภาษาไทย)

ก

ปกใน (ภาษาอังกฤษ)

ข

หน้าอนุมัติ

ค

บทคัดย่อภาษาไทย

ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

จ

กิตติกรรมประกาศ

ฉ

สารบัญ

ช

สารบัญตาราง

ญ

สารบัญภาพ

ฎ

1 บทนำ

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

1

1.2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

2

1.3. ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ทำโครงการพิเศษ

2

1.4. ขอบเขตและข้อจำกัดของการศึกษา

2

1.5. ขั้นตอนการศึกษา

2

2 ทฤษฎีพื้นฐาน

2.1. ทฤษฎีพื้นฐาน

4

2.1.1. Flexible Wall Permeameter

4

2.1.2. Consolidation Test

7

2.1.2.1. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนช่องว่าง

10

กับความหนาของตัวอย่างดิน

2.1.2.2. ทฤษฎีของเทอร์ซากิ(Terzaghi)เกี่ยวกับการยุบอัดตัวของดิน

11

2.2. คุณสมบัติของดินเหนียว

13

3	วิธีการทดสอบและเครื่องมือที่ใช้	
3.1.	Flexible Wall Permeameter	14
3.1.1.	เครื่องมือ	14
3.1.2.	วิธีการเตรียมตัวอย่าง	20
3.1.3.	วิธีการติดตั้งตัวอย่างดิน	20
3.1.4.	วิธีการเติมน้ำลงในหลอดแก้ววัดปริมาตร	23
3.1.5.	วิธีการใส่แรงดันภายใน(Back Pressure) และการทำให้ตัวอย่างดินอิ่มตัว	24
3.1.6.	วิธีการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านของดิน	26
3.1.7.	วิธีการสิ้นสุดการทดลอง(Termination of Test)	28
3.2.	Consolidation Test	29
3.2.1.	การเตรียมอุปกรณ์ที่เครื่อง Consolidometer	29
3.2.2.	การเตรียมตัวอย่างดิน	31
3.2.3.	การนำ Consolidation Cell เข้าไปติดตั้งใน Loading Frame	32
3.2.4.	วิธีการปล่อยน้ำหนักและอ่าน Dial Gauge	35
3.2.5.	การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัว	37
4	ผลการทดสอบและวิเคราะห์ผล	
4.1.	คุณสมบัติเบื้องต้นของดินตัวอย่าง	39
4.2.	ผลการทดสอบ	40
4.2.1.	Flexible Wall Permeameter	40
4.2.2.	Consolidation Test	41
4.3.	วิเคราะห์ผลการทดลอง	43
4.3.1.	Flexible Wall Permeameter	43
4.3.2.	Consolidation Test	44

5 สรุปผลการทดลอง

5.1. สรุปค่า k ที่ได้จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter	45
5.2. สรุปค่า k ที่ได้จากการทดสอบ Consolidation Test	48
5.3. สรุปค่า k จากวิธี Flexible Wall Permeameter และ Consolidation Test	50

บรรณานุกรม

- ภาคผนวก ก. ตารางบันทึกผลและสรุปผลการทดสอบ Flexible Wall Permeameter
- ภาคผนวก ข. ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test
- ภาคผนวก ค. กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% และ 90%
- ภาคผนวก ง. ตารางสรุปผลการทดสอบ Consolidation Test

สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
2.1.	ค่าความหนืดของน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ	6
2.2.	ค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นได้ของดินชนิดต่าง ๆ	7
3.1.	ค่า Maximum Hydraulic Gradient	25
4.1.	คุณสมบัติเบื้องต้นของดินบริเวณหลุมเจาะ	39
4.2.	ค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำที่ได้จาก Flexible Wall Permeameter	40
4.3.	ค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำที่ได้จาก Consolidation Test	41
5.1.	ตารางสรุปค่า k ที่ระดับความลึกต่าง ๆ	50

สารบัญภาพ

ภาพที่	ชื่อภาพ	หน้า
2.1.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนช่องว่างและหน่วยแรงกดอัด	10
2.2.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของการยุบอัดตัว(U) กับตัวประกอบเวลา (T_v)	12
3.1.	ชุดอุปกรณ์ทดสอบ Flexible Wall Permeameter	14
3.2.	แสดงแผนผังการเดินของลมและน้ำในอุปกรณ์ทดสอบ Flexible Wall Permeability	15
3.3.	แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ บนแผงควบคุมด้านหน้า	16
3.4.	แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ บนแผงควบคุมด้านหลัง	17
3.5.	แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของ Permeability Cell	19
3.6.	แสดงอุปกรณ์ตัดแต่งตัวอย่างดิน (Trimming Frame)	20
3.7.	แสดง Base Pedestal ของ Permeability	21
3.8.	แสดงอุปกรณ์เป่งปลอกยาง(Rubber Membrane Stretcher)	21
3.9.	แสดงอุปกรณ์ Top Cap ของ Permeability Cell	22
3.10.	แสดงอุปกรณ์ Top Plate ของ Permeability Cell	22
3.11.	แสดงวาล์ว Cell Water ที่บริเวณ Base Pedestal	23
3.12.	แสดงหลอดวัดปริมาตร (burette)	24
3.13.	แสดงตำแหน่งของ Regulator	25
3.14.	แสดงตำแหน่งของวาล์ว a , b และ c	27
3.15.	แสดงชุดอุปกรณ์ทดสอบ Consolidation Test	29
3.16.	แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของ Consolidation Cell	30
3.17.	แสดงการติดตั้งตัวอย่างดินไว้ใน Consolidation Cell	32
3.18.	แสดงตำแหน่งของ Top Cap ขณะปรับ Loading Bar	33
3.19.	แสดงการติดตั้ง Consolidation Cell ของเครื่องบริษัท Geonor	33
3.20.	แสดงการติดตั้ง Consolidation Cell ของเครื่องบริษัท Techno Lab	34
3.21.	แสดงการติดตั้ง Dial Gauge ที่เครื่องของบริษัท Techno Lab	34
3.22.	แสดงอุปกรณ์ค้ำยัน	35

ภาพที่	ชื่อภาพ	หน้า
3.23.	แสดงการใช้อุปกรณ์ถ้ำยัน	36
3.24.	กราฟแสดงวิธีการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90%	38
3.25.	กราฟแสดงวิธีการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50%	38
5.1.	กราฟเปรียบเทียบค่า k จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter ที่ความลึก 3 เมตร	45
5.2.	กราฟเปรียบเทียบค่า k จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter ที่ความลึก 6 เมตร	46
5.3.	กราฟเปรียบเทียบค่า k จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter ที่ความลึก 9 เมตร	47
5.4.	กราฟเปรียบเทียบค่า k จากการทดสอบ Consolidation Test ที่ความลึก 3 เมตร	489
5.5.	กราฟเปรียบเทียบค่า k จากการทดสอบ Consolidation Test ที่ความลึก 6 เมตร	49
5.6.	กราฟเปรียบเทียบค่า k จากการทดสอบ Consolidation Test ที่ความลึก 9 เมตร	49

บทที่ 1

บทนำ

ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับสิ่งก่อสร้างมีสาเหตุหลายประการด้วยกัน สาเหตุหนึ่งที่มีกพบก็คือ การทรุดตัวที่ไม่เท่ากันของฐานราก เพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น ในขั้นตอนของการออกแบบจึงต้องมีการศึกษาข้อมูลของชั้นดิน โดยการทดสอบค่าต่างๆของดินทั้งในห้องปฏิบัติการและในสนามต้องทำการทดสอบอย่างละเอียดรอบคอบและเป็นไปตามมาตรฐานที่มีการยอมรับ เพื่อที่จะ ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องและนำข้อมูลนั้นไปใช้ในการออกแบบได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การทรุดตัวของชั้นดินซึ่งเกิดจากน้ำหนักบรรทุกของสิ่งก่อสร้างบนผิวดินสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. Elastic Deformation
2. Primary Consolidation
3. Secondary Consolidation

โดยการทรุดตัวส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในช่วง Primary Consolidation ซึ่งเกิดจากการที่ปริมาณน้ำหรืออากาศถูกบีบออกจากมวลดินทำให้ปริมาตรรวมของมวลดินลดลง อัตราการทรุดตัวจะช้าหรือเร็วส่วนหนึ่งจึงขึ้นอยู่กับความสามารถของน้ำในการไหลซึมผ่านดิน

ดังนั้นการศึกษาวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ของน้ำจะเป็นประโยชน์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการที่จะเลือกวิธีการทดสอบที่เหมาะสม และทราบถึงกระบวนการทดสอบที่ถูกต้องเพื่อที่จะได้ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ที่มีความถูกต้อง เพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบฐานรากให้เกิดความปลอดภัยและป้องกันความเสียหายอันเนื่องมาจากการทรุดตัวของชั้นดิน

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการพิเศษ

- เพื่อศึกษาวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ของน้ำในดิน โดยวิธี Consolidation Test และ Flexible Wall Permeameter Test
- นำค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ที่ได้จากการทำ Consolidation Test , และ Flexible Wall Permeameter Test มาวิเคราะห์เปรียบเทียบกัน

1.3. ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ทำโครงการพิเศษ

เมื่อชั้นดินได้รับน้ำหนักบรรทุกจะเกิดการทรุดตัว โดยแบ่งได้ 3 ประเภทดังได้กล่าวมาแล้วซึ่งคุณสมบัติพื้นฐานของดินที่จะสามารถบอกความเร็วของอัตราการทรุดตัวในช่วง Primary Consolidation คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ (Coefficient of Permeability) โดยค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ที่ได้จากการหาทั้งสองวิธีควรสอดคล้องกัน และเนื่องจากดินที่นำมาทดสอบเป็นดินเหนียวค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้จึงควรมีค่าใกล้เคียง 10^{-7} cm/s

1.4. ขอบเขตและข้อจำกัดของการศึกษา

นำดินที่ได้จากเก็บตัวอย่างจำนวน 3 หลุม โดยในแต่ละหลุมเก็บตัวอย่างที่ความลึก 3 เมตร , 6 เมตร และ 9 เมตรมาทำการทดสอบ โดยการทดสอบแบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ

1. Consolidation Test
2. Flexible Wall Permeameter Test

จากนั้นนำค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้จากผลการทดลองทั้ง 2 วิธีมาเปรียบเทียบกัน

1.5. ขั้นตอนการศึกษา

1. รวบรวมและศึกษาคำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ด้วยวิธีต่างๆ
2. ติดต่อไปยังสถานที่ต่าง ๆ ที่คาดว่าจะมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ความซึม

3. ทำการทดสอบโดยใช้อุปกรณ์ของทางภาควิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ
ลาดกระบัง
4. สรุปและวิเคราะห์ผล



บทที่ 2

ทฤษฎีพื้นฐาน

ค่าความซึมได้ของน้ำในดินสามารถวัดค่าได้ทั้งในสนาม และในห้องทดลอง แม้ว่าผลที่ได้จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการจะไม่ตรงกับความเป็นจริงนัก เพราะมีส่วนประกอบหลาย ๆ อย่างที่ทำให้ดินที่นำมาทดลองในห้องปฏิบัติการไม่เหมือนกับดินในสภาพธรรมชาติ แต่การทดสอบในห้องปฏิบัติการ สามารถทำได้สะดวกและรวดเร็ว สามารถควบคุมปัจจัยในการทดลองต่าง ๆ ให้เป็นไปตามต้องการได้ เช่น แรงดันของน้ำ , อุณหภูมิ ฯลฯ และการทดสอบในห้องปฏิบัติการสามารถทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

เนื่องจากดินที่ใช้ในการทดสอบเป็นดินเหนียว จึงเลือกวิธีการทดสอบในห้องปฏิบัติการดังนี้

- Flexible Wall Permeameter
- Consolidation Test

โดยวิธี Flexible Wall Permeameter นั้นเป็นการหาค่าสัมประสิทธิ์ความซึมน้ำโดยตรง ส่วนวิธี Consolidation Test เป็นวิธีวัดค่าสัมประสิทธิ์ความซึมน้ำทางอ้อม แต่ค่าที่ได้จากการทดลองทั้งสองวิธีควรจะใกล้เคียงกันและสอดคล้องกับทฤษฎี

2.1. ทฤษฎีพื้นฐาน

2.1.1. Flexible Wall Permeameter

ความซึมได้เป็นคุณสมบัติของดินที่จะยอมให้น้ำไหลซึมผ่านไประหว่างช่องว่างของเม็ดดิน การที่น้ำจะไหลซึมผ่านไปได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับขนาดของเม็ดดิน ดินจำพวกทรายเม็ดป่นและดินเหนียวจะยอมให้น้ำไหลซึมผ่านได้ช้า ส่วนดินจำพวกทรายหรือกรวดจะยอมให้น้ำซึมผ่านได้เร็ว โดยทั่วไปถือว่าการไหลซึมผ่านของน้ำในมวลดินเป็นแบบการไหลเอื้อยอย่างช้าๆ (Laminar Flow)

ปริมาณน้ำที่ไหลซึมผ่านน้ำในมวลดิน สามารถได้โดยอาศัยกฎของดาร์ซี (Darcy) ซึ่งกล่าวว่าปริมาณน้ำ (Q) ที่ไหลซึมผ่านมวลดินที่มีเนื้อที่หน้าตัด (A) ภายในช่วงเวลาหนึ่ง (t) จะเป็นปฏิภาคโดยตรงกับความชันทางชลศาสตร์ (Hydraulic Gradient) ซึ่งเป็นอัตราส่วนของผลต่างของระดับน้ำต่อระยะที่น้ำไหลผ่านมวลดินนั้น ดังสมการ

$$k = \frac{Q}{iAt} \quad (2.1.)$$

ซึ่ง	Q	=	ปริมาณน้ำที่ไหลซึมผ่าน(ซม ³ ,ม ³ ,ฟุต ³)
	k	=	สัมประสิทธิ์ของความซึมได้(Coefficient of Permeability)มีหน่วยเป็น ซม./วินาที หรือ ม./วัน หรือ ฟุต/วัน
	i	=	Hydraulic Gradient ซึ่งมีค่าเท่ากับ h/L
	h	=	ผลต่างของระดับน้ำในแต่ละด้านของชั้นดิน(ซม,ม, ฟุต)
	L	=	ความหนาหรือความยาวของชั้นดินที่น้ำไหลซึมผ่าน(ซม,ม,ฟุต)
	A	=	พื้นที่หน้าตัดที่น้ำไหลผ่าน(ซม ² ,ม ² ,ฟุต ²)
	t	=	ช่วงเวลา(วินาที,ชม.,วัน)

ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ของดินแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ ขนาดและรูปร่างของเม็ดดิน คุณสมบัติของน้ำ(ความหนาแน่น,ความหนืด)ที่ซึมผ่านมวลดิน อัตราส่วนช่องว่างระหว่างเม็ดดิน โครงสร้างของดิน ดัชนีความอิ่มตัวของดินและการดูดซึมน้ำของดิน

ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ของดินเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิ อุณหภูมิมาตรฐานที่ใช้บอกค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ คือที่ 20^oc ดังนั้นเมื่อได้ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ที่อุณหภูมิใดๆ ก็ จะเปลี่ยนไปเทียบกับที่อุณหภูมิมาตรฐาน ดังนี้

$$k_{20^{\circ}\text{C}} = k_T \cdot \frac{\mu_T}{\mu_{20^{\circ}\text{C}}} \quad (2.2.)$$

ซึ่ง $k_{20^{\circ}\text{C}}$ = ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ที่อุณหภูมิ 20°C
 k_T = ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ที่อุณหภูมิ $T^{\circ}\text{C}$
 μ_T = ความหนืดของน้ำที่อุณหภูมิ $T^{\circ}\text{C}$
 $\mu_{20^{\circ}\text{C}}$ = ความหนืดของน้ำที่อุณหภูมิ 20°C
 มีค่าเท่ากับ 10.09 มิลลิพอยส์(millipoise)

ตาราง 2.1 ค่าความหนืดของน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ
 ที่มา : หนังสือปฐพีกลศาสตร์ (วัฒนา ธรรมมงคล และวินิต ช่อวิเชียร 2532)

อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)	ความหนืดของน้ำ (millipoise)
27	8.55
28	8.36
29	8.18
30	8.00
31	7.83
32	7.67
33	7.51
34	7.36
35	7.31
36	7.06
37	6.92
38	6.79

ตาราง 2.2. ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ ของดินชนิดต่างๆ
ที่มา : หนังสือปฐพีกลศาสตร์ (วัฒนา ธรรมมงคล และวินิต ช่อวิเชียร 2532)

ชนิดของดิน	สัมประสิทธิ์ความซึมได้ ชม./วินาที	คิกรึของความซึมได้
กรวด	มากกว่า 1	สูง
ทราย	$1-1 \times 10^{-3}$	ปานกลาง
ทรายเม็ดละเอียด	$1 \times 10^{-3}-1 \times 10^{-5}$	ต่ำ
ทรายเม็ดปน	$1 \times 10^{-5}-1 \times 10^{-7}$	ต่ำมาก
ดินเหนียว	น้อยกว่า 1×10^{-7}	ซึมผ่านได้ยาก

2.1.2. Consolidation Test

เมื่อดินรับแรงกดอัดแบบคงที่ตามธรรมชาติ เช่นจากน้ำหนักของดินเดิมหรือดินถมที่อยู่เหนือชั้นกว่าหรือจากน้ำหนักของโครงสร้างอาคาร ทำให้น้ำไหลซึมหนีออกไปจากช่องว่างระหว่างเม็ดดิน เมื่อดินจึงเคลื่อนตัวเข้าหากัน ลดช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ปริมาตรของมวลดินจึงลดลง ฉะนั้นดินจึงยุบและอัดตัว เป็นเหตุให้เกิดการทรุดตัว

การศึกษาเกี่ยวกับการยุบและอัดตัวของดิน มักพิจารณาเฉพาะดินเม็ดละเอียด เช่นพวกทรายเม็ดปน(silt) และดินเหนียว(clay) ซึ่งยอมให้น้ำไหลซึมผ่านได้ช้า การยุบและอัดตัวของดินประเภทนี้เกิดขึ้นอย่างช้าๆ ใช้เวลานานกว่าพวกดินเม็ดหยาบ เช่น ทราย ซึ่งการยุบและอัดตัวเกิดขึ้นในระยะเวลาอันสั้น

ขนาดและอัตราการยุบอัดตัวของดินเป็นสิ่งสำคัญของการศึกษาเกี่ยวกับการยุบและอัดตัวของดิน ขนาดและการทรุดตัวของดินขึ้นอยู่กับความสามารถด้านทานการยุบและอัดตัวของดิน (compressibility) ส่วนอัตราการทรุดตัวของดินขึ้นอยู่กับความยอมให้น้ำซึมไหลผ่าน(permeability) และความสามารถด้านทานการยุบและอัดตัวของดิน

สมมุติฐานที่ใช้ในทฤษฎีของการยุบและอัดตัวของดิน มีดังนี้

1. ชั้นของดินเป็นเนื้อเดียวกันตลอด
2. ดินอยู่ในสภาพที่อิ่มตัวเต็มที่
3. การยุบอัดตัวเกิดจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและอัตราส่วนช่องว่าง เมื่อน้ำระบายออกจากช่องว่างระหว่างเม็ดดิน
4. การยุบอัดตัวเกิดในทิศทางเดียวกันกับแนวที่แรงกระทำ
5. น้ำที่ระบายออกไปในทิศทางเดียวกันกับแนวที่แรงกระทำ
6. สัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวมีค่าคงที่ตลอดเวลาที่มีการยุบและอัดตัว

ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวของดิน (coefficient of consolidation) ขึ้นอยู่กับความสามารถของดินในการยอมให้น้ำไหลซึมผ่านและความต้านทานต่อการยุบและอัดตัว ดังสมการ

$$c_v = \frac{k}{\gamma_w m_v} \quad (2.3.)$$

ดังนั้น $k = c_v \gamma_w m_v \quad (2.4.)$

ซึ่ง

c_v	=	ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวของดิน
k	=	สัมประสิทธิ์ความซึมได้ของดิน
γ_w	=	ความหนาแน่นของน้ำ
m_v	=	การเปลี่ยนแปลงปริมาตรของดินต่อหน่วยปริมาตรเดิมเนื่องจากแรงกดอัดที่เพิ่มขึ้น

m_v เรียกว่า สัมประสิทธิ์ของการเปลี่ยนแปลงปริมาตร (coefficient of volume change) คำนวณได้จากสมการ

$$m_v = \frac{a_v}{1 + e_0} \quad (2.5.)$$

ซึ่ง a_v เป็นการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนช่องว่างระหว่างเม็ดดินต่อหน่วยแรงกดอัดที่เพิ่มขึ้น เรียกว่าสัมประสิทธิ์ของการอัดตัว (coefficient of compressibility) ฉะนั้นถ้า e_0 และ e เป็นอัตราส่วนของช่องว่างระหว่างเม็ดดินก่อนและหลังที่รับหน่วยแรงกดอัดเพิ่มขึ้นเท่ากับ Δp ดังนั้น

$$a_v = \frac{e - e_0}{\Delta p} = \frac{\Delta e}{\Delta p} \quad (2.6.)$$

ค่าของ a_v นี้หาจากความลาดเอียง ของเส้นสัมผัสที่เขียนระหว่างหน่วยแรงกดอัดกับ อัตราส่วนช่องว่างระหว่างเม็ดดิน

แทนค่า a_v จากสมการ (2.6.) ลงในสมการ (2.5.) จะได้

$$m_v = \frac{a_v}{1 + e_0} = \frac{\Delta e}{1 + e_0} \cdot \frac{1}{\Delta p} \quad (2.7.)$$

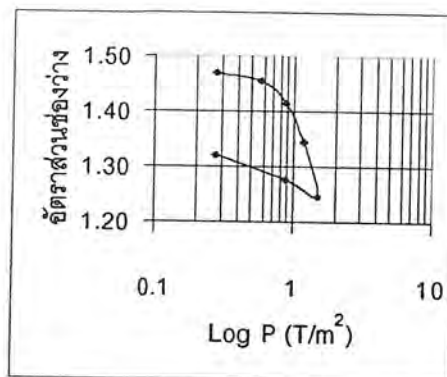
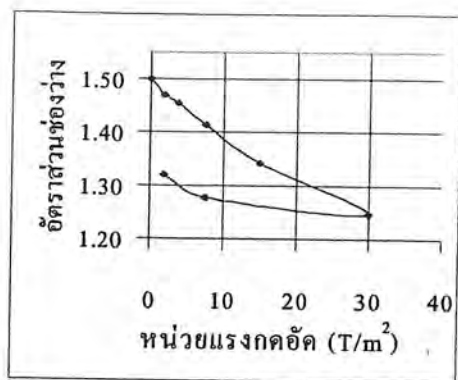
สำหรับตัวอย่างที่ถูกกันไม่ให้ขยายตัวทางข้าง (laterlly confined) การเปลี่ยนแปลง ปริมาตรเป็นสัดส่วนกับการเปลี่ยนแปลงความหนาของดิน Δh และปริมาตรดินก็เป็นสัดส่วนกับความ หนาเดิม h_0 ดังนั้น

$$m_v = \frac{\Delta h}{h_0} \cdot \frac{1}{\Delta p} \quad (2.8.)$$

ค่าของ a_v, c_v และ m_v หาได้จากการทดลองเกี่ยวกับการยุบ และอัดตัวของดิน

จุดมุ่งหมายของการทดลองเกี่ยวกับการยุบและอัดตัวของดิน ก็เพื่อใช้ในการคำนวณหา a_v, c_v และ m_v การทดลองเกี่ยวกับการยุบ และอัดตัวของดิน ทำได้โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า oedometer หรือ consolidometer โดยการนำผลการทดลองไปเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง e กับ p หรือ e กับ $\log p$ ดังรูปที่ 2.1.

คำนวณหา m_v, a_v ตามสมการที่ (2.5.) และ (2.6.) สำหรับค่า c_v หาได้จากกราฟที่ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการยุบตัวกับเวลาโดยใช้วิธีการของ Taylor หรือวิธีการของ A. Casagrande ซึ่งเรียกชื่อวิธีว่า Square Root Time of Fitting Method และ Logarithm of Time Fitting Method ตาม ลำดับ



รูปที่ 2.1. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนช่องว่างและหน่วยแรงกดอัด

2.1.2.1. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนช่องว่างกับความหนาของตัวอย่างดิน

สมมติดินแท่งตัวอย่างเดิมมีเนื้อที่หน้าตัด A มีความสูงหรือหนา h_0 มีปริมาตรเท่ากับ v และอัตราส่วนช่องว่างเท่ากับ e_0 เมื่อรับน้ำหนักกดอัดเพิ่มขึ้นจำนวนหนึ่ง อัตราส่วนช่องว่างระหว่างเม็ดดิน และความหนาของตัวอย่างดินตัวอย่างดินจะเปลี่ยนไปจึงสามารถคำนวณหาได้ดังนี้

ถ้า v_s เป็นปริมาตรของเนื้อดินในแท่งดินตัวอย่าง

$$\text{ดังนั้น } e = \frac{\text{ปริมาตรของช่องว่างระหว่างเม็ดดิน}}{\text{ปริมาตรของเนื้อดิน}} = \frac{v_v}{v_s} = \frac{v - v_s}{v_s} \quad (2.9.)$$

$$= \frac{v}{v_s} - 1 = \frac{h_0 A}{\frac{w_s}{\gamma_s}} \quad (\text{เพราะว่า } v = h_0 A \text{ และ } v_s = w_s) \quad (2.10.)$$

$$= \frac{h_0 A \gamma_w}{w_s} - 1 \quad (2.11.)$$

ทำการดิฟเฟอเรนเชียลจะได้ การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนช่องว่าง

$$\delta e = \frac{A \gamma_w}{w_s} \cdot \delta h = \frac{1 + e_0}{h_0} \cdot \delta h \quad (2.12.)$$

$$\left[\because 1+e_0 = \frac{h_0 AG \gamma_w}{w_s} \therefore \frac{AG \gamma_s}{w_s} = \frac{1+e_0}{h_0} \right]$$

$$\text{นั่นคือ } \delta e = \frac{1+e_0}{h_0} \cdot \delta h \text{ หรือเขียนเป็น } \frac{\Delta e}{1+e_0} = \frac{\Delta h}{h_0} \quad (2.13.)$$

ดังนั้นเมื่อทราบค่า e_0 และ h_0 การเปลี่ยนความหนา หรือค่าการยุบตัวของแท่งตัวอย่างดินสำหรับน้ำหนักกดอัดหนึ่ง ๆ ก็สามารถหาค่าของการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนช่องว่างระหว่างเม็ดดินนั้น ๆ ได้ ซึ่งจะนำไปใช้ในการหาค่า a_v, m_v ดังในสมการที่ (2.6.) (2.5.) และ (2.8.)

2.1.2.2. ทฤษฎีของเทอร์ซาคีเกี่ยวกับการยุบอัดตัวของดิน (Terzaghi Theory of Consolidation)

จากการวิเคราะห์หาการกระจายของแรงดันน้ำส่วนเกิน (hydrostatic excess pressure) ที่จะถ่ายทอดไปยังเนื้อดินในชั้นดินเหนียวที่ถูกกดอัดด้วยน้ำหนักกระทำ ณ เวลาหนึ่ง ๆ Terzaghi ได้สมการดิฟเฟอเรนเชียล ซึ่งสามารถคำนวณหาดีกรีการยุบตัว และอัดตัว (degree of consolidation) เพื่อคาดคะเนการยุบตัวของดิน

สำหรับชั้นดินเหนียวหนา dz รับแรงอัดคงที่ Δp ที่ระยะเวลาหนึ่งจะหาแรงดันน้ำส่วนเกินได้จากสมการดิฟเฟอเรนเชียลของ Terzaghi ดังนี้

$$\frac{\partial u}{\partial t} = c_v \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \quad (2.14.)$$

ซึ่ง u = แรงดันน้ำส่วนเกินที่จุดใด ๆ ในชั้นดินเหนียว

c_v = ค่าสัมประสิทธิ์ของการยุบอัดตัวของดิน

แรงดันน้ำส่วนเกินในชั้นดินเหนียวจะค่อย ๆ ลดลง เมื่อน้ำในมวลดินค่อย ๆ ระบายออกไป ขณะเดียวกันหน่วยแรงประสิทธิผลจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นควบคู่กันไป ซึ่งจากสมการข้างต้น Terzaghi คำนวณหาดีกรี หรือเปอร์เซ็นต์ของการยุบอัดตัว (U) ได้ดังรูปที่ 2.2. หรือเขียนในรูปของสมการ ซึ่งขึ้นอยู่กับตัวประกอบเวลา ดังนี้

$$U(\%) = f(T_v) \quad (2.15.)$$

$$U = \frac{\text{การยุบอัดตัวที่เวลา } t}{\text{การยุบอัดตัวทั้งหมด}} \cdot 100\% \quad (2.16.)$$

$$\text{ซึ่ง } T_v = \frac{c_v t}{h^2} \quad \text{เรียกว่าตัวประกอบเวลา (Time Factor)}$$

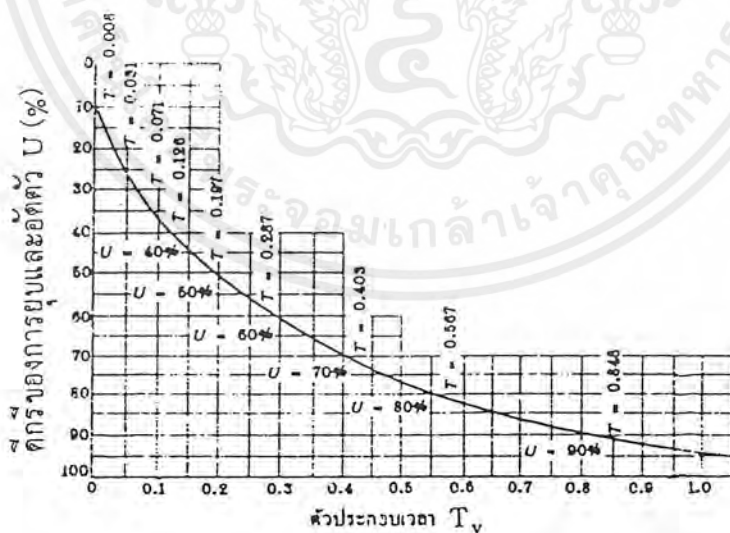
h = ระยะที่มากที่สุดที่ให้น้ำระบายหนีออกไปได้ (drainage path) ถ้าน้ำในดินสามารถหนีออกไปได้ทั้งสองทาง ก็ใช้ค่าเพียงครึ่งหนึ่งของความหนาของชั้นดิน แต่ถ้าในดินหนีออกได้เพียงทางเดียว ให้ใช้ค่าเท่ากับ ความหนาของชั้นดิน

$$\text{ดังนั้น } c_v = \frac{T_v h^2}{t} \quad (2.17.)$$

ซึ่งค่า T_v หาได้จากเส้นกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง T_v และ U ดังรูป หรืออาจจะคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{สำหรับ } U \text{ มากกว่า } 60\% \quad T_v = -0.93321 \log_{10}(1-U) - 0.0851$$

$$\text{สำหรับ } U \text{ น้อยกว่า } 60\% \quad T_v = 0.785 \log_{10}$$



รูปที่ 2.2. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของการยุบอัดตัว(U)กับตัวประกอบเวลา(T_v)

ที่มา : หนังสือปฐพีกลศาสตร์ (วัฒนา ธรรมมงคล และวินิต ช่อวิเชียร 2532)

2.2. คุณสมบัติของดินเหนียว

คุณสมบัติของดินเหนียวมีดังนี้

- ดินเหนียวมีขนาดที่เล็กกว่า 75 ไมครอน (ตะแกรงเบอร์ 200) มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์
- มีความเหนียว(Plasticity)สูง ความเชื่อมแน่น (Cohesive Soil) แต่ค่ามุมเสียดทานต่ำ
- มีคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรมที่เสถียรน้ำหนักบรรทุกได้ต่ำ ทนตัวสูง ยกเว้นคุณสมบัติที่บ่งน้ำสูง
- มีการทรุดตัว(Settlement)สูง และอาจจะมีการบวมตัว (Swell)
- มีคุณสมบัติทางด้านประจุไฟฟ้า
- โครงสร้างการจัดเม็ดดินมีผลมาจากประจุไฟฟ้าระหว่างเม็ดดิน แบ่งเป็น
 - โครงสร้างแบบเป็นระเบียบ(Dispersed Structure) – เม็ดดินกระจายตัวกัน
 - โครงสร้างแบบระเกะระกะ(Dispersed Structure) – เม็ดดินรวมกลุ่มกัน
- โครงสร้างมีความซับซ้อน ,ค่าอัตราส่วนช่องว่าง(e) สูง
- เมื่อเปียกน้ำจะมีค่าแรงเฉือนลดลง ถูกรบกวน(Disturbed)ได้ง่าย
- มีการคืบ(Creep)ภายใต้น้ำหนักกดทับคงที่ หดตัวเมื่อแห้ง บวมตัวเมื่อเปียก คั่นลาดวิบัติ(Slide)ได้ง่าย

บทที่ 3

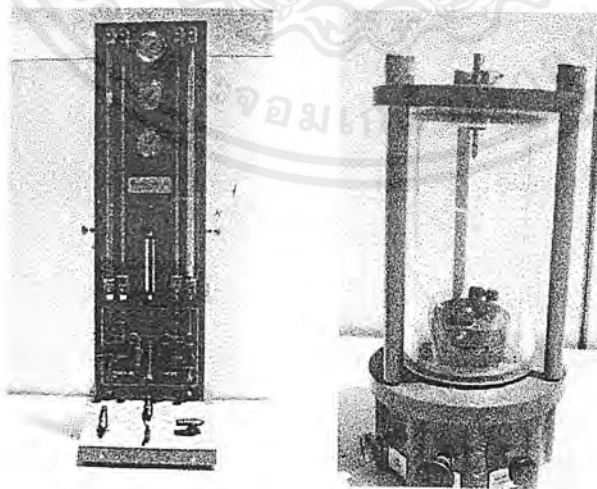
วิธีการทดสอบและเครื่องมือที่ใช้

ในการทดสอบวัดค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำนั้น สามารถทำการทดสอบได้หลายวิธี ทั้งวิธีทางตรง(Direct Method) และวิธีทางอ้อม(Indirect Method) โดยในบทนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะอธิบายถึงวิธีการทดลอง และวิธีการใช้เครื่องมือในการหาค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำโดยวิธี Flexible Wall Permeameter ซึ่งเป็นวิธีทางตรง และ Consolidation Test ซึ่งเป็นวิธีทางอ้อม โดยเพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดใช้ในการวัดค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำ

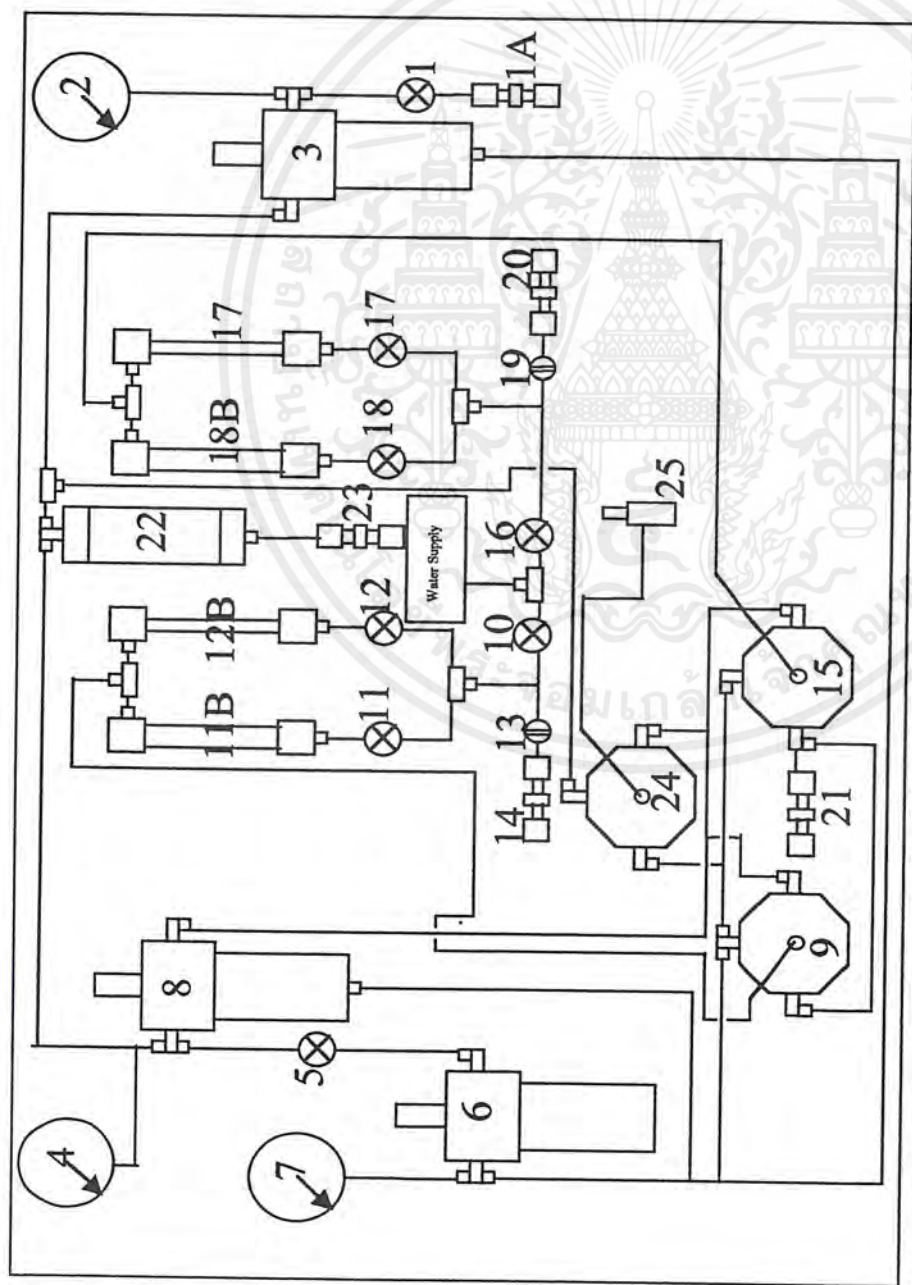
3.1 Flexible Wall Permeameter

3.1.1. เครื่องมือ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ Flexible Wall Permeameter เป็นอุปกรณ์ของบริษัท Gilson Company จำกัด ตัวอุปกรณ์แบ่งเป็นสองส่วนคือ แผงควบคุม และ Permeability Cell ดังแสดงในรูปที่ 3.1.



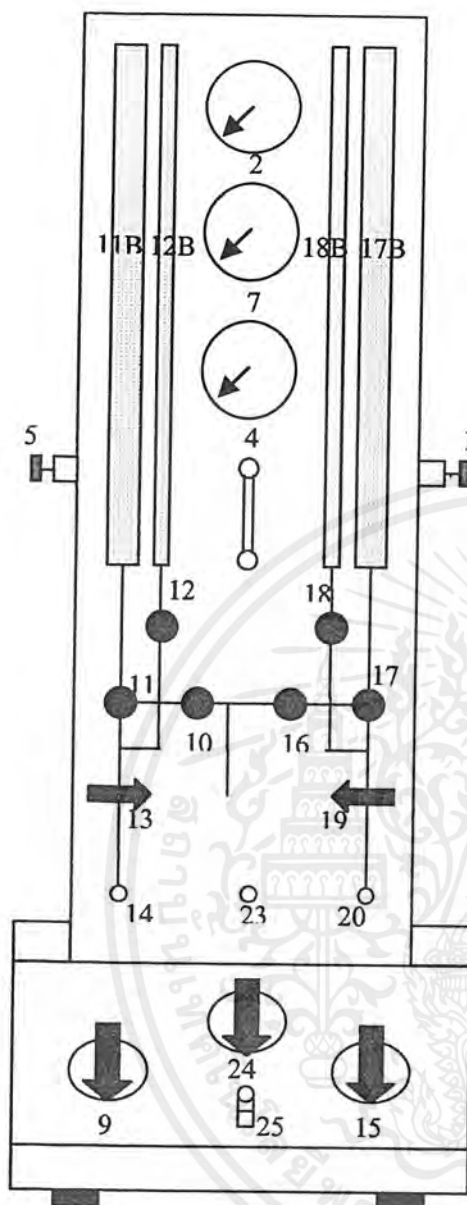
รูปที่ 3.1. ชุดอุปกรณ์ทดสอบ Flexible Wall Permeameter ประกอบด้วย
แผงควบคุม(รูปซ้าย), Permeability Cell(รูปขวา)



17. Large Burette Valve for Cap
18. Small Burette Valve for Cap
19. Saturation Valve for Cap
20. Bulkhead Connection for Cap
21. Bulkhead Connector for Vacuum
23. Bulkhead Connector for Cell Pressure
24. Selector Valve
25. Quick Connector

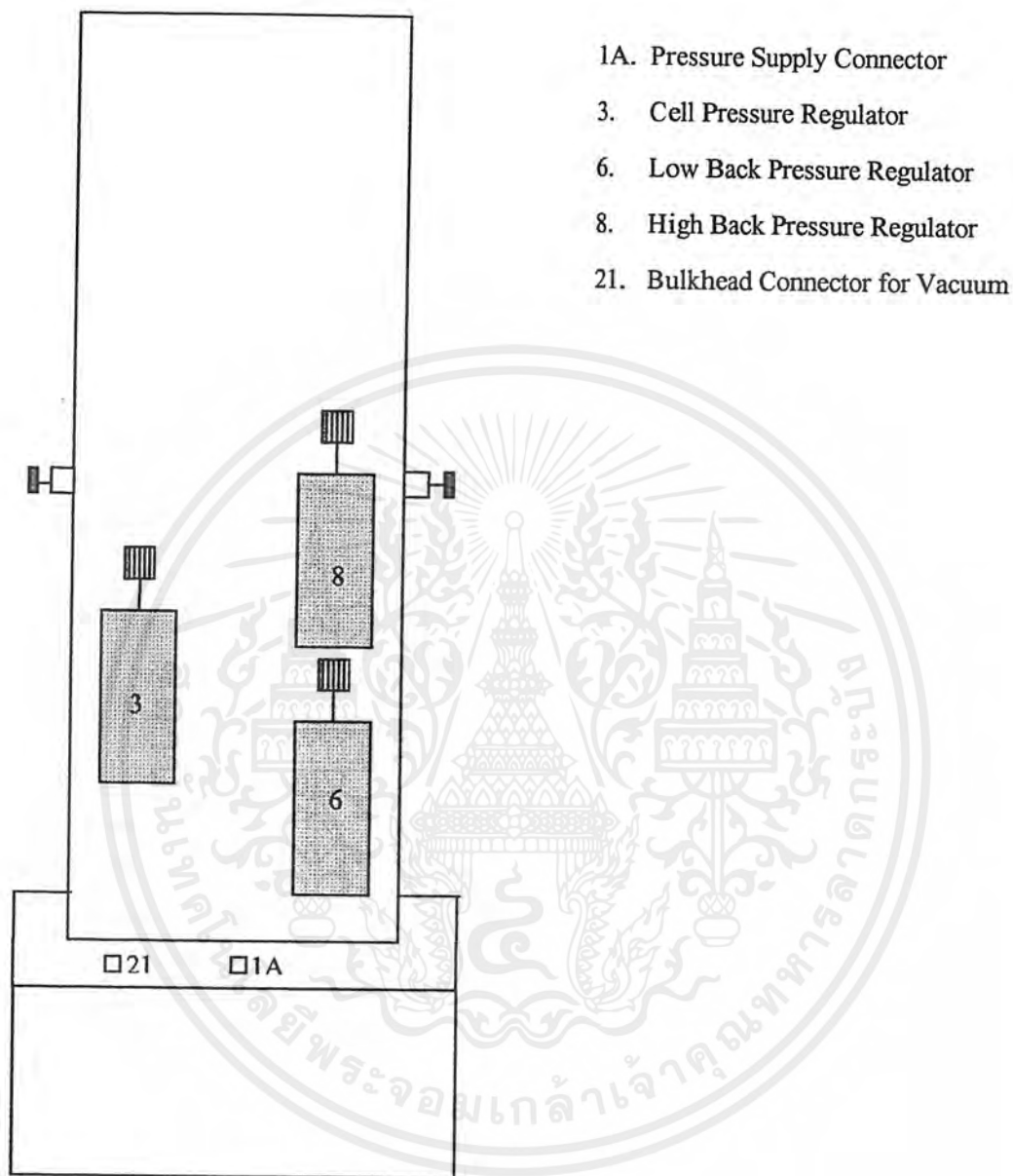
1. Main Supply Pressure Valve
2. Supply Pressure Gauge
3. Cell Pressure Regulator
4. Cell Pressure Gauge
5. Low Back Pressure Supply Valve
6. Low Back Pressure Regulator
7. Low Back Pressure Gauge
8. High Back Pressure Regulator
9. Selector Valve for Pedestal
10. Filling Valve for Pedestal
11. Large Burette Valve for Pedestal
- 11B. Large Burette for Pedestal
12. Small Burette for Pedestal
- 12B. Small Burette for Pedestal
13. Saturation Valve for Pedestal
14. Bulkhead Connector for Pedestal
15. Selector Valve for Cap
16. Filling Valve for Cap
- 18B. Small Burette for Cap
22. Cell Overflow Reservoir

รูปที่ 3.2. แสดงแผนผังการเดินของลมและน้ำในอุปกรณ์ทดสอบ Flexible Wall Permeability



1. Main Supply Pressure Valve
2. Supply Pressure Gauge
4. Cell Pressure Gauge
5. Low Back Pressure Supply Valve
7. Low Back Pressure Gauge
9. Selector Valve for Pedestal
10. Filling Valve for Pedestal
11. Large Burette Valve for Pedestal
- 11B. Large Burette for Pedestal
12. Small Burette for Pedestal
- 12B. Small Burette for Pedestal
13. Saturation Valve for Pedestal
14. Bulkhead Connector for Pedestal
15. Selector Valve for Cap
16. Filling Valve for Cap
17. Large Burette Valve for Cap
- 17B. Large Burette for Cap
18. Small Burette Valve for Cap
- 18B. Small Burette for Cap
19. Saturation Valve for Cap
20. Bulkhead Connection for Cap
22. Cell Overflow Reservoir
23. Bulkhead Connection
- Cell Pressure
24. Selector Valve
25. Quick Connector

รูปที่ 3.3. แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ บนแผงควบคุมด้านหน้า



รูปที่ 3.4. แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ บนแผงควบคุมด้านหลัง

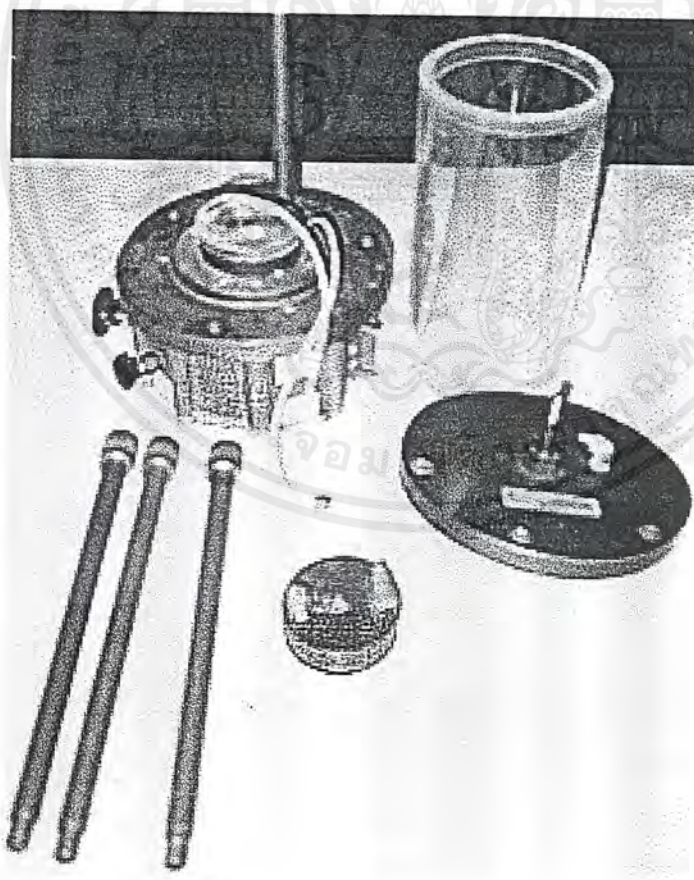
การทำงานของส่วนประกอบต่าง ๆ บนแผงควบคุม

1. Main Supply Pressure Valve

ใช้ในการเปิด-ปิด Supply Pressure จากแหล่งจ่ายแรงดันลม เพื่อป้องกันแรงดันลมกระทำต่อ Cell และ Back Pressure Regulator ในกรณีที่ไม่ได้ทำการทดสอบ

- 1A. Pressure Supply Connector ใช้สำหรับเชื่อมต่อสายแรงดันลม จากแหล่งจ่ายแรงดันลม
2. Supply Pressure Gauge ใช้ในการบอกขนาดของแรงดันลม จากแหล่งจ่ายแรงดัน
3. Cell Pressure Regulator ใช้ในการจ่ายแรงดัน Cell Pressure กระทำต่อตัวอย่างดิน
4. Cell Pressure Gauge ใช้บอกขนาดแรงดันลมที่มาจาก Cell Pressure Regulator
5. Low Back Pressure Supply Valve ใช้ในการป้องกันแรงดันลมที่มากกระทำต่อ Regulator เมื่อไม่อยู่ในสถานะใช้งาน
6. Low Back Pressure Regulator ใช้ในการจ่ายแรงดันลม (Low Back Pressure) ให้กับตัวอย่างดิน
7. Low Back Pressure Gauge ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของแรงดันลม ที่มาจาก Low Back Pressure Regulator
8. High Back Pressure Regulator Output จาก High Back Pressure Regulator จะไม่มากกว่า Output จาก Cell Pressure Regulator
ใช้ในการจ่ายแรงดันลม(High Back Pressure)ให้กับตัวอย่างดิน
9. Selector Valve for Pedestal ใช้ในการเลือกสถานะของฐาน(Pedestal)ซึ่งมีสถานะ Low Back, High Back, Vacuum , Vent
10. Filling Valve for Pedestal ใช้ในการปล่อยให้น้ำเข้า หรือออกจาก Burette ของฝั่ง Pedestal
11. Small Burette Valve for Pedestal ใช้เป็นตัวเปิด-ปิดให้น้ำเข้าหรือออกจากท่อ Small Burette
- 11B. Small Burette for Pedestal ใช้ในการอ่านปริมาณน้ำเพื่อคำนวณค่าความชื้นน้ำ
12. Large Burette Valve for Pedestal ใช้เป็นตัวเปิด-ปิดให้น้ำเข้าหรือออกจากท่อ Large Burette
- 12B. Large Burette for Pedestal ใช้ในการอ่านปริมาณน้ำเพื่อคำนวณค่าความชื้นน้ำ
13. Saturation Valve for Pedestal ใช้ในการปล่อยน้ำเข้าและออกจากตัวอย่างดิน
14. Bulkhead Connector for Pedestal เป็นจุดต่อให้น้ำจาก Burette ของฝั่ง Pedestal ไปยัง Cell Base ที่จุดต่อหมายเลข 13(Pedestal Saturate)
15. Selector Valve for Cap ใช้ในการเลือกสถานะของด้านบน(Cap)ซึ่งมีสถานะ Low Back, High Back , Vacuum , Vent
16. Filling Valve for Cap ใช้ในการปล่อยให้น้ำเข้า หรือออกจาก Burette ของฝั่ง Cap
17. Large Burette Valve For Cap ใช้เป็นตัวเปิด-ปิดให้น้ำเข้าหรือออกจากท่อ Large Burette
- 17B. Large Burette for Cap ใช้ในการอ่านปริมาณน้ำเพื่อคำนวณค่าความชื้นน้ำ
18. Small Burette Valve for Cap ใช้เป็นตัวเปิด-ปิดให้น้ำเข้าและออกจากท่อ Small Burette

- | | |
|--|--|
| 18B. Small Burette for Cap | ใช้ในการอ่านปริมาณน้ำเพื่อคำนวณค่าความชื้นน้ำ |
| 19. Saturation Valve for Cap | ใช้ในการปล่อยน้ำเข้าและออกจากตัวอย่างดิน |
| 20. Bulkhead Connector for Cap | เป็นจุดต่อให้น้ำจาก Burette ของฝั Capl ไปยัง Cell Base ที่จุดต่อหมายเลข 17(Cap Saturate) |
| 21. Bulkhead Connector for Vacuum | เป็นจุดต่อเพื่อทำหน้าที่ในการดูด จากแหล่งจ่ายแรงดูด เพใช้ในการเติมน้ำในท่อ Burette |
| 22. Cell Overflow Reservoir | ใช้ป้องกันไม่ให้น้ำไหลเข้า Regulator ได้ |
| 23. Bulkhead Connector for Cell Pressure | เป็นจุดต่อไปยัง Cell Top ของเซลล์เพื่อให้แรงดันเซลล์สามารถผ่านไปยังตัวอย่างดินได้ |
| 24. Selector Valve | ใช้ควบคุมสถานะของแรงดันด้านข้าง |
| 25. Quick Connector | เป็นจุดต่อกับแหล่งจ่ายแรงดันลมเพื่อจ่ายแรงดันไปยังวาล์วหมายเลข 24 โดยตรง |



รูปที่ 3.5. แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของ Permeability Cell

3.1.2. วิธีการเตรียมตัวอย่าง

1. ตัดตัวอย่างดินด้วยเลื่อยเส้นลวด(Wire Saw)ให้มีความสูงประมาณ 2 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Top Cap
2. นำตัวอย่างดินติดตั้งลงบน โครงแต่งตัวอย่าง(Trimming Frame)

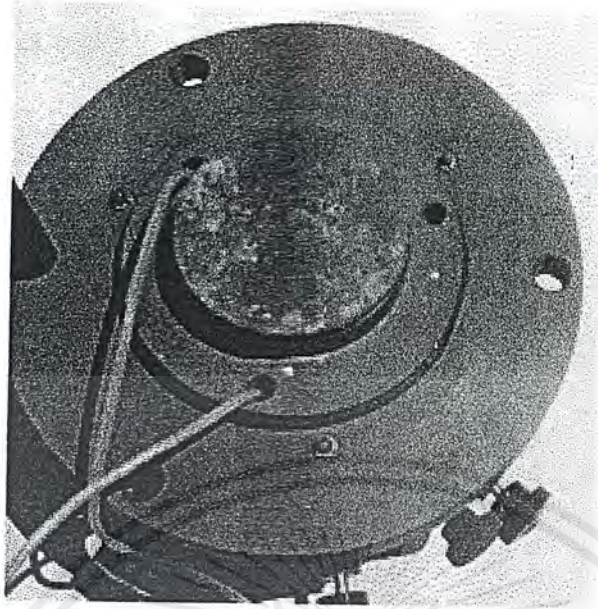


รูปที่ 3.6. แสดงอุปกรณ์ตัดแต่งตัวอย่างดิน(Trimming Frame)

3. ใช้เลื่อยเส้นลวดแต่งตัวอย่างดินให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของ Top Cap
4. นำตัวอย่างดินออกจากโครงแต่งตัวอย่าง จากนั้นตัดแต่งปลายทั้งสองของตัวอย่างให้ตั้งฉากกับแนวแกน

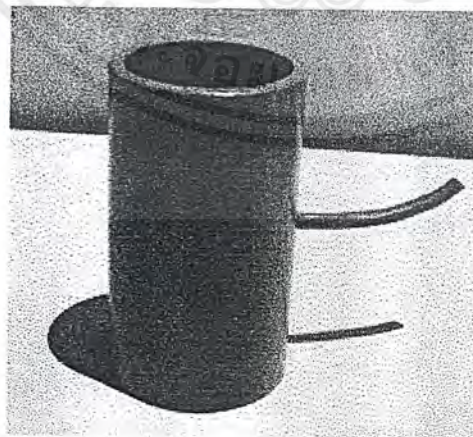
3.1.3. วิธีการติดตั้งตัวอย่างดิน

1. ถอดสาย cell Pressure Line ออก ในกรณีดังกล่าวหมายถึง มีการติดตั้งอุปกรณ์อยู่แล้ว จากนั้นทำการขัน Guide Post ออก โดยระมัดระวังเกลียวของ Guide Post
2. ทำการวาง แผ่นหินพรุน(ก่อนใช้ต้องทำการไล่อากาศออกก่อนโดยแช่ไว้ในน้ำที่ไล่ฟองอากาศแล้ว เมื่อจะใช้จึงนำขึ้นจากน้ำ), กระดาษกรอง(ตัดให้มีขนาดเท่ากับแผ่นหินพรุน) และตัวอย่างดินที่ได้ทำการตัดแต่งเรียบร้อยแล้วลงบน Base Pedestal

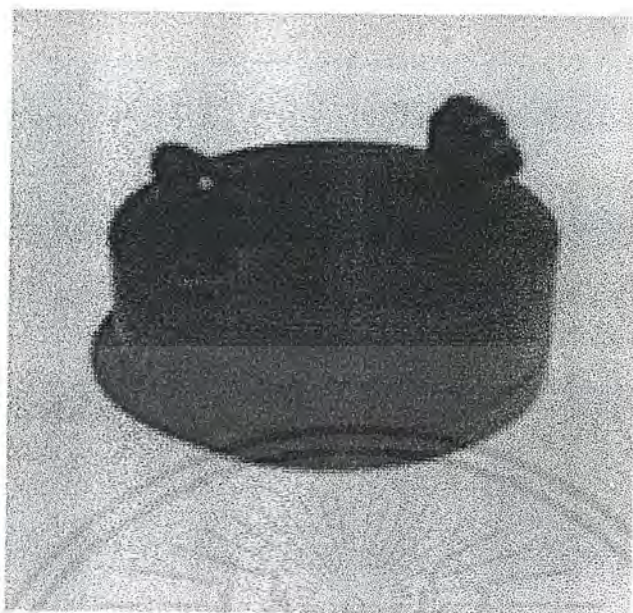


รูปที่ 3.7. แสดง Base Pedestal ของ Permeability Cell

3. จากนั้นวาง กระจกทรง ,แผ่นหินปูน และ Top Cap ที่ด้านบนของตัวอย่างดิน กระจกทรงควรทำการจุ่มน้ำ ก่อนวางบนตัวอย่างดิน และวางโดยไม่ให้เกิดฟองอากาศที่ตัวอย่างดิน
4. ติดตั้ง Membrane (ปลอกยางพลาสติกหุ้มตัวอย่างดิน) ใช้ที่เบ่งปลอกยาง (Rubber Membrane Stretcher) นำปลอกยางใส่ภายใน แล้วทำการดูด ให้ภายในไม่มีอากาศ แล้วปิดไม่ให้อากาศเข้าทางท่อดูด นำไปสวมลงบนตัวอย่างดิน จากนั้นติดตั้งปลอกยางให้ทับ Base Pedestal และทับ Top Cap หลังจากนั้นใช้ O-Ring รััดที่ Top Cap และ Base Plate

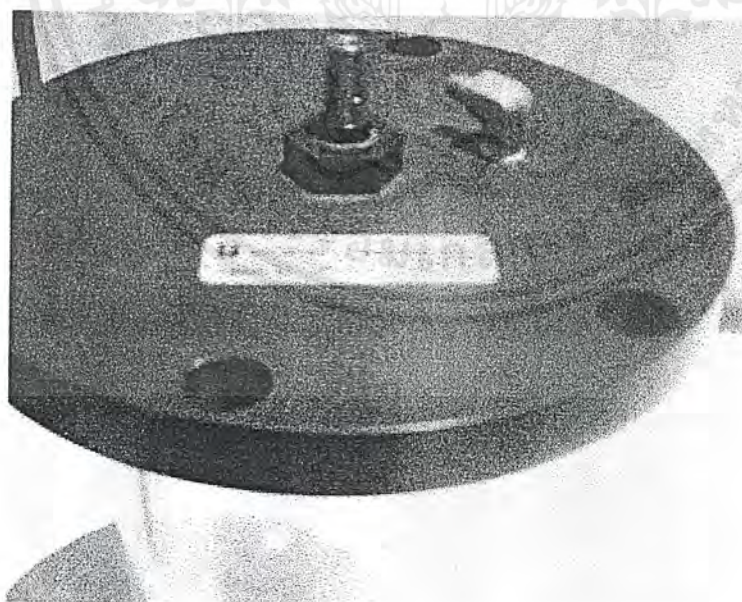


รูปที่ 3.8. แสดงอุปกรณ์เบ่งปลอกยาง(Rubber Membrane Stretcher)



รูปที่ 3.9. แสดงอุปกรณ์ Top Cap ของ Permeability Cell

5. ต่อสายแรงดันน้ำ 2 สาย ที่ด้าน Capของตัวอย่างดินที่ทดสอบ ชันโดยแน่นพอสมควร ป้องกันแรงดันรั่ว จากนั้นนำ Cell Wall มาติดตั้ง แล้วปิดด้านบนด้วย Top Plate



รูปที่ 3.10. แสดงอุปกรณ์ Top Plate ของ Permeability Cell

6. ติดตั้ง Guide Post 3 แท่งลงใน Guide Hole ควรระมัดระวังในการติดตั้ง การขัน Guide Post จะต้องให้ตรงแนวป้องกันเกลียวเสีย โดยขันลงไปพร้อมๆกันและขันด้วยมือก็เพียงพอ
7. เติมน้ำลงใน Cell Wall ซึ่งจะได้โดย ต่อสายน้ำจากแหล่งจ่ายน้ำ เข้าสู่ทางเข้า Cell Water ที่ตัว Cell จากนั้นทำการเปิดวาล์ว Cell Water ที่ตัวเซลล์ จะสามารถใส่น้ำใน Cell Wall ได้ โดยน้ำต้องเป็นน้ำที่ไล่อากาศแล้ว (De-aired Water) ควรเติมน้ำโดยให้มีช่องว่างอากาศภายใน Cell Wall ประมาณ $\frac{1}{4}$ นิ้ว ใต้ Top Plate

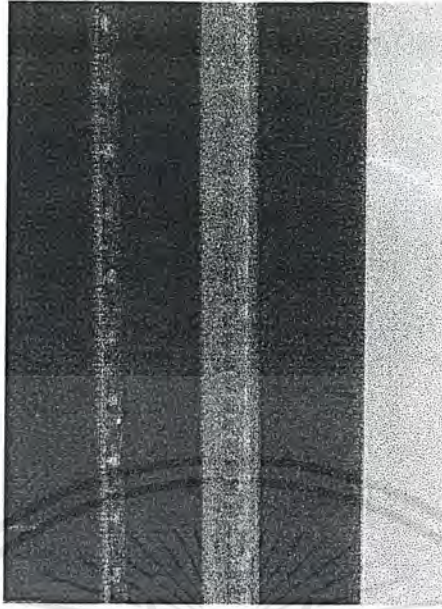


รูปที่ 3.11. แสดงวาล์ว Cell Water ที่บริเวณ Base Pedestal

8. ต่อสาย Cell Pressure Line เข้าที่ด้านบนของ Top Plate(Cell Pressure Line หมายเลข 23) ขันแน่นพอประมาณ
9. ต่อสายหมายเลข 14 (Pedestal Back Pressure Line) ไปยัง Cell Base หมายเลข 13(Pedestal Saturate) และต่อสาย หมายเลข 20 (Cap Back Pressure Line) ไปยัง Cell Base หมายเลข17 (Cap Saturate)

3.1.4. วิธีการเติมน้ำลงในหลอดแก้ววัดปริมาตร

1. การเติมน้ำไหลหลอดแก้ววัดปริมาตร (Burette) ทางฝั่ง Cap ทำการปิดวาล์ว หมายเลข 19(Saturation Vale) โดยปรับให้อยู่ในแนวขวาง
2. ปรับวาล์วหมายเลข 15 (Selector Vale Cape) ไปยังตำแหน่ง Vacuum
3. นำสาย Saturation Water ที่อยู่ด้านหลังของแผงควบคุม นำไปจุ่มลงในแหล่งจ่ายน้ำที่น้ำได้ไล่อากาศแล้ว



รูปที่ 3.12. แสดงหลอดแก้ววัดปริมาตร(burette)

4. การเติมน้ำในหลอดแก้ววัดปริมาตร (Burette) ทางฝั่ง CAP ทำโดยนำสายมาต่อที่หมายเลข 21 (Vacuum) ซึ่งต่อมาจากแหล่งจ่ายแรงดูด (Vacuum Source) หรือใช้วิธีการดูดทางปากแทนแหล่งจ่ายแรงดูด เมื่อต่อแล้วทำการดูดโดยเปิดวาล์วหมายเลข 16 (Saturation In-Out) ถ้าต้องการให้น้ำเข้า Burette ท่อใหญ่ เปิดวาล์วหมายเลข 17 โดยวาล์วหมายเลข 18 ปิดอยู่ แต่ถ้าต้องการเติมน้ำใน Burette ท่อเล็ก ทำโดยเปิดวาล์วหมายเลข 18 ปิดวาล์วหมายเลข 17 ไม่ควรเติมน้ำให้เต็มท่อ Burette ควรให้มีช่องอากาศด้านบนบ้าง ป้องกันน้ำเข้า Regulator ได้ จากนั้นปิดวาล์วหมายเลข 16
5. ในกรณีที่ต้องการเติมน้ำในท่อทางฝั่ง Pedestal (ฐาน) สามารถทำได้โดยหลักการเดียวกับทางฝั่ง Cap

3.1.5.วิธีการใส่แรงดันภายใน (Back Pressure) และการทำให้ตัวอย่างดินอิ่มตัว

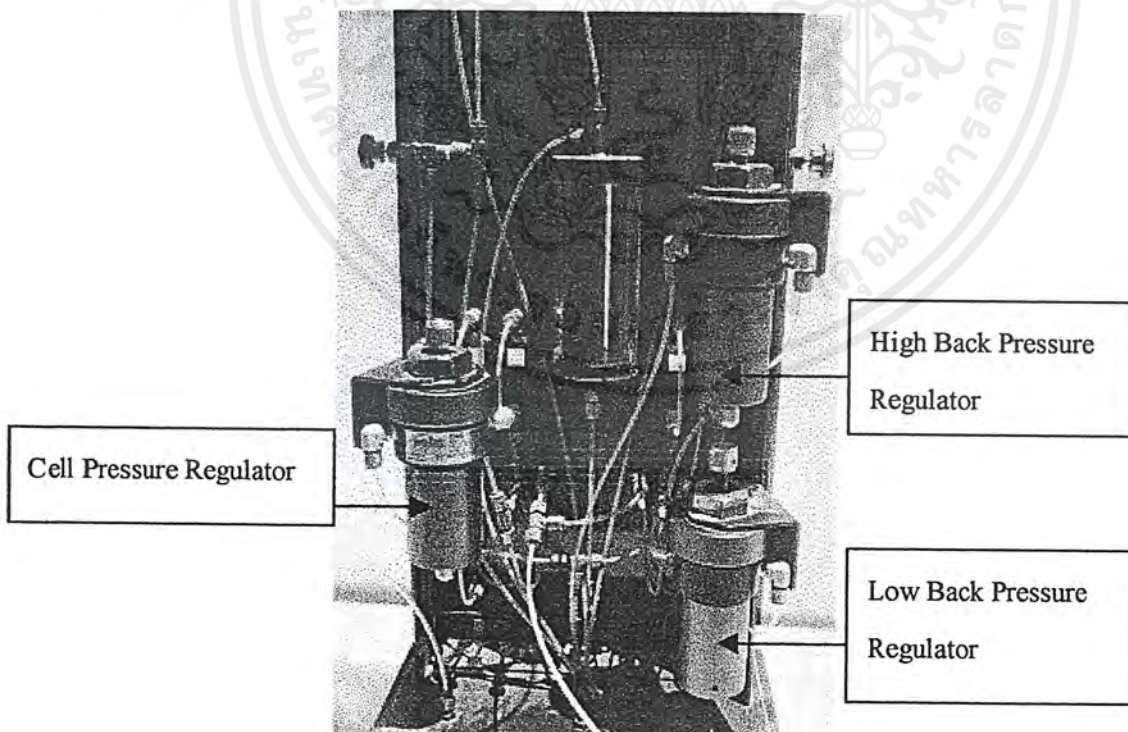
1. ขนาดของแรงดันต่าง ๆ ควรกำหนดดังนี้
 - Low Back Pressure ดูจากรูปที่ 3.7.
 - High Back Pressure ควรมากกว่า Low Back Pressure เล็กน้อยเพื่อเป็นการไล่อากาศในดินออก แต่ต้องไม่ทำให้เกิด Hydraulic Gradient มากกว่าในขั้นตอนการวัดค่าสัมประสิทธิ์ความซึมน้ำ โดยค่ามากที่สุดของ Hydraulic Gradient ที่ใช้ดูจากตารางที่ 3.1.

ตารางที่ 3.1. ค่า Maximum Hydraulic Gradient
ที่มา : ASTM D 5084

Coefficient of Permeability Cm/s	Recommended Maximum Hydraulic Gradient
1×10^{-3} to 1×10^{-4}	2
1×10^{-4} to 1×10^{-5}	5
1×10^{-5} to 1×10^{-6}	10
1×10^{-6} to 1×10^{-7}	20
Less than 1×10^{-7}	30

-Cell Pressure มีขนาดเท่ากับ High Back Pressure หรือมากกว่าเล็กน้อยเพื่อป้องกันน้ำไหลซึมผ่านระหว่างผิวดินกับปลอกยาง

- เมื่อเริ่มต้นให้ปรับ Regulator ทุกตัวให้มีค่าต่ำสุดจากนั้นปรับ Cell Pressure ให้มีค่าเท่ากับผลผลต่างของ Low Back Pressure และ Cell Pressure ตามต้องการ



รูปที่ 3.13. แสดงตำแหน่งของ Regulator

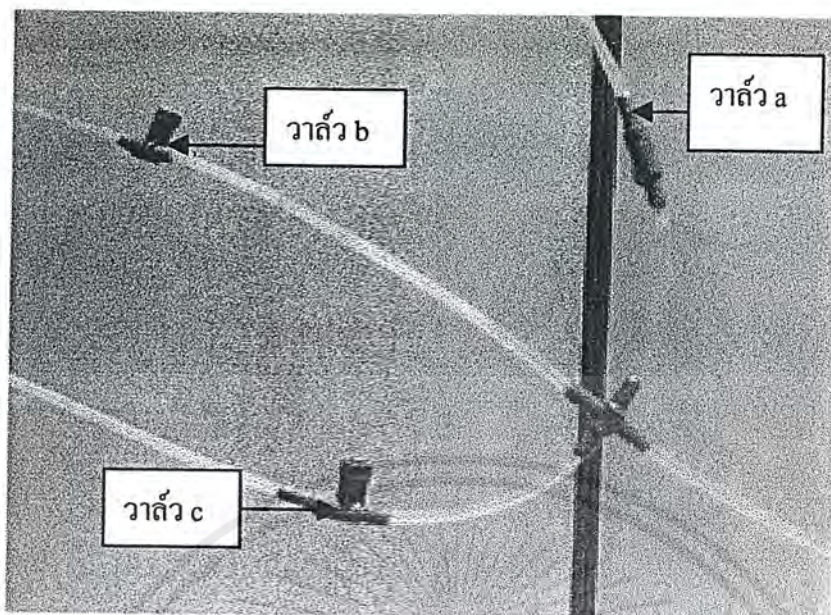
3. ปรับค่า Low Back Pressure ไปยังค่าที่ต้องการ ในขณะที่เดียวกันค่า Cell Pressure และ High Back Pressure ก็จะปรับตามไปด้วย โดยจะคงค่าผลต่างของ Low Back Pressure และ Cell Pressure ให้มีค่าตามที่ตั้งไว้ในข้อ 2.
4. ปรับค่า High Back Pressure ให้มากกว่า Low Back Pressure เล็กน้อย โดยค่า Hydraulic Gradient ต้องไม่มากกว่าค่าที่จะใช้ในขั้นตอนการหาค่าสัมประสิทธิ์ความซึมน้ำ
5. ปรับวาล์วหมายเลข 9 (Selector Valve For Pedestal) ไปยังตำแหน่ง High Back Pressure วาล์วหมายเลข 15 ไปยังตำแหน่ง Low Back Pressure และวาล์วหมายเลข 24 ไปยัง ตำแหน่ง Cell Pressure การเลือกใช้ Burette ขนาดใหญ่หรือขนาดเล็กขึ้นอยู่กับความละเอียดที่ต้องการ ถ้าใช้ขนาดใหญ่ เปิดวาล์ว 11 และ 17 ถ้าใช้ขนาดเล็กเปิดวาล์ว 10 และ 16 จากนั้นเปิดวาล์วหมายเลข 13 และ 19 ตัวอย่างคินก็จะได้รับน้ำจาก Burette ที่เลือกไว้
6. ใช้เวลาประมาณ 24 ชม.(ในกรณีที่เป็นคินเหนียว) เพื่อให้ตัวอย่างคินอิ่มตัวด้วยน้ำ โดยสังเกตว่าจะไม่มีฟองอากาศออกมาจากท่อน้ำด้านที่ต่อกับ Top Cap และ ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าและออกที่เวลาเดียวกันจะใกล้เคียงกันโดยสังเกตจากระดับน้ำใน Burette

3.1.6.วิธีการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านของคิน

1. เมื่อตัวอย่างคินอิ่มตัวด้วยน้ำแล้วทำการปรับค่าแรงดันต่างๆ ไปยังค่าที่ต้องการ เพื่อให้ได้สภาวะในการทดลองตามต้องการ โดยอย่าให้ค่า Hydraulic Gradient มากกว่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 3.1.
2. ในการปรับค่า High Back Pressure เนื่องจากตัวอุปกรณ์เดิมไม่มี Gauge สำหรับอ่านค่าดังนั้นการปรับค่าสามารถทำได้สองวิธีคือ

2.1. ปรับ High Back Pressure Regulator ให้สามารถจ่ายแรงดันลมได้มากไว้ก่อน(หมุนวาล์วปรับ แรงดันให้สุด) จากนั้นเมื่อทำการตั้งค่า Cell Pressure แล้ว ค่าแรงดัน High Back Pressure จะมีค่าเท่ากับ Cell Pressure เนื่องจากแรงดันที่จ่ายให้ High Pressure Regulator มาจาก Cell Pressure Regulator ดังนั้น ค่า High Back Pressure จึงไม่มากกว่า Cell Pressure

2.2. ใช้ Gauge วัดแรงดันลมของเครื่อง Triaxial ซึ่งสามารถอ่านค่าได้ในหน่วยระบบ SI (kPa/m^2) จากรูปที่ วาล์ว a. จะใช้เปิด-ปิด แรงดันลมที่จ่ายให้น้ำใน Burette ฝั่ง Cap, วาล์วหมายเลข b. จะใช้เปิด-ปิด แรงดันลมที่จ่ายให้น้ำใน Premeability Cell และ วาล์วหมายเลข c. จะใช้เปิด-ปิด แรงดันลมที่จ่ายให้น้ำใน Burette ฝั่ง Pedestal เมื่อต้องการวัดค่าแรงดันที่จุดใดก็ทำการเปิดวาล์วนั้น แล้วปิดวาล์วที่เหลือ ตัวอย่างเช่นเมื่อปรับวาล์วหมายเลข 15 ให้อยู่ในสถานะ High Back Pressure เมื่อ เปิดวาล์ว a และปิดวาล์ว b และ c ค่าที่อ่านได้ก็คือแรงดัน High Back Pressure ที่จ่ายให้กับน้ำใน Burette ฝั่ง Cap



รูปที่ 3.14. แสดงตำแหน่งของวาล์ว a, b และ c

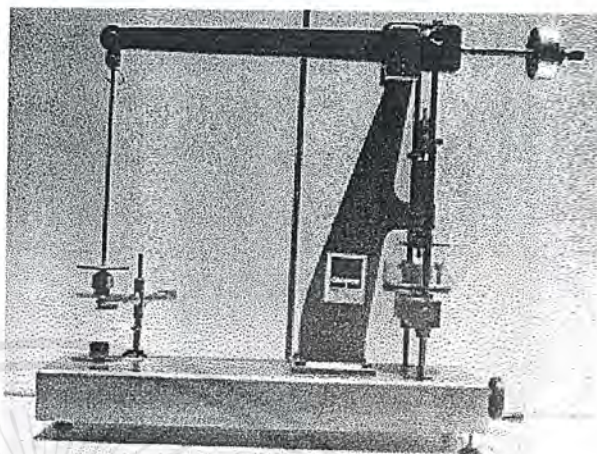
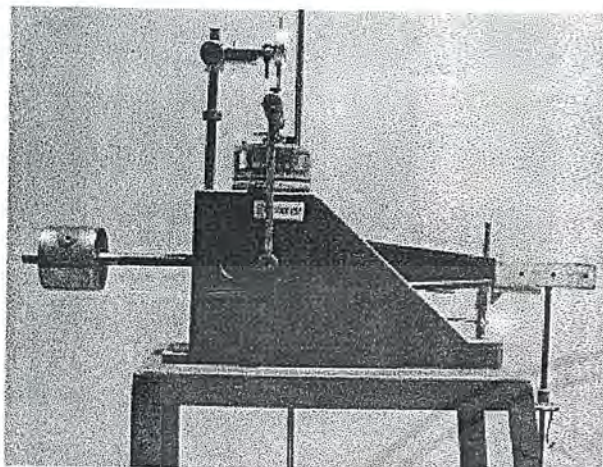
3. หมุนวาล์วควบคุมหมายเลข 9 ไปยังสถานะ High Back Pressure ,วาล์วหมายเลข 15ไปยังสถานะ Low Back Pressure และวาล์วหมายเลข 24 ไปยังสถานะ Cell Pressure
4. น้ำใน Burette ฟัง Pedestal ควรปรับให้มีระดับที่สูง ส่วนน้ำใน Burette ฟัง Cap ควรปรับให้มีระดับที่ต่ำ
5. ค่า 1 psi ที่แตกต่างระหว่าง Back Pressure จะมีค่าเท่ากับ 70.29 cm ความสูงของน้ำ(ข้อสังเกต High Back Pressure ที่ตั้งจะมีค่าสูงสุดไม่เกินค่า Cell Pressure)
6. เปิดวาล์วหมายเลข 13 และ หมายเลข 19 เพื่อทำการบันทึกค่า โดยการอ่านระดับน้ำที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา เป็นการหาปริมาณน้ำที่ไหลผ่านตามเวลาที่เปลี่ยนไป ในกรณีที่ดินตัวอย่างดินมีความซึมผ่านได้ของน้ำต่ำ จะต้องใช้ Small Burette เป็นตัวที่ใช้ในการทดสอบอ่านค่าปริมาณการไหลของน้ำผ่านตัวอย่างดิน
7. หลังจากการทดสอบเรียบร้อยแล้ว ทำการปิดวาล์วหมายเลข 13 และ หมายเลข 19 หมุนวาล์วควบคุมของฟัง Pedestal ไปยังสถานะ Low Back Pressure และทำการเปิดวาล์วหมายเลข 19
8. สามารถทดสอบหา สัมประสิทธิ์การซึมผ่านของดินได้อีก โดยใช้ Effective Confining Pressure (High Pressure-Low Pressure) ที่สูงขึ้น แล้วดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ค่าที่สามารถวัดได้จากขั้นตอนนี้คือ ปริมาณการไหลของน้ำผ่านตัวอย่างดิน (Q) เทียบกับเวลา(t)

3.1.7. วิธีการสิ้นสุดการทดลอง(Termination of Test)

1. ทำการลดแรงดันจาก Low Back Pressure Regulator ไปยังค่าที่ต่ำที่สุด และทำการปิดวาล์วควบคุม หมายเลข 5 จากนั้นทำการปิดวาล์วหมายเลข 13 และ 19
2. ลดแรงดันจาก High Back Pressure Regulator ไปยังค่าที่ต่ำที่สุด(1.5 psi)
3. ลดแรงดันจาก Cell Pressure ไปยังค่าที่ต่ำที่สุด และทำการปล่อยน้ำให้ออกจาก Cell และทำการปิดวาล์วหมายเลข 1
4. ทำการถอดสาย Cell Pressure ที่ Cell ออก ทำการถอด Guide Post ค้าง Cell Wall ออก รวมถึงถอดสาย Pore Pressure Line ที่ Cap ของตัวอย่างออก จากนั้นทำการดึงตัวอย่างดินออกจาก Cell



3.2. Consolidation Test



รูปที่ 3.15. ชุดอุปกรณ์ทดสอบ Consolidation Test (รูปซ้ายบริษัทTechno Lab, รูปขวาบริษัทGeonor)

3.2.1. การเตรียมอุปกรณ์ที่เครื่องConsolidometer

1. ชั่งน้ำหนักหินพรุนที่อ้อมตัวด้วยน้ำ โดยชั่งหินพรุนแผ่นที่ใช้ประกบด้านบนของตัวอย่างดิน และชั่งน้ำหนัก Top Cap แล้วจดบันทึก
2. วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน , ความสูง และชั่งน้ำหนักของ Consolidation Ring แล้ว จดบันทึก

กระดาดกรอง

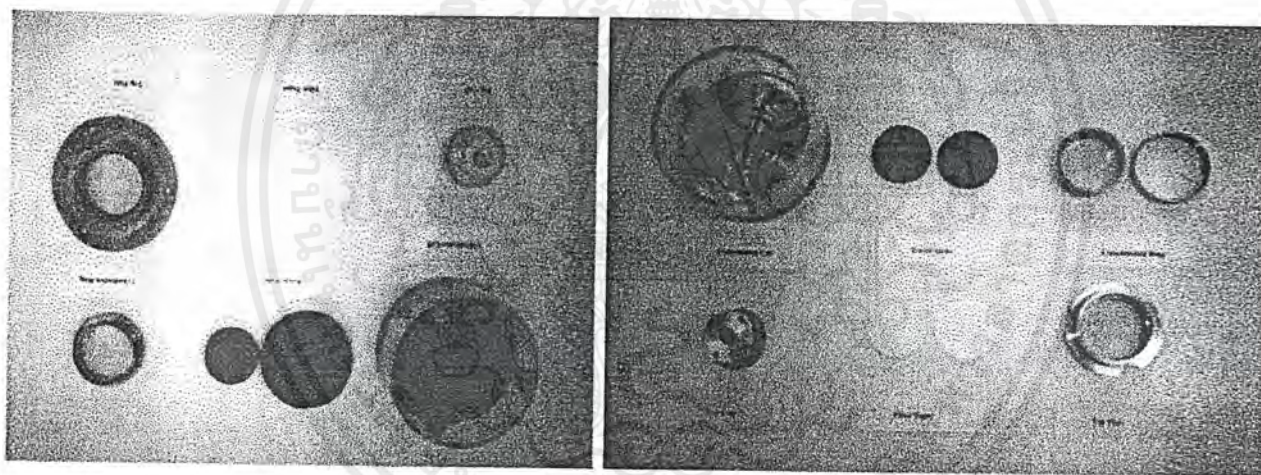
สำหรับเครื่องของบริษัท GEONOR ในการทดลอง 1 ครั้ง จะใช้กระดาดกรองขนาดเท่ากัน 2 แผ่น ประกบด้านบนและ ด้านล่างของตัวอย่างดิน โดยการตัดกระดาดกรองที่ใช้ให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของ Consolidation Ring เล็กน้อย

สำหรับเครื่องของบริษัท TECHNO LAB ในการทดลอง 1 ครั้ง จะใช้กระดาดกรอง 2 แผ่น แต่ขนาดต่างกัน โดยกระดาดกรองที่ใช้ประกบด้านบนของตัวอย่างดิน ต้องตัดให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง เล็กกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของ Consolidation Ring เล็กน้อย และกระดาดกรองที่ใช้ประกบด้านล่างของตัวอย่างดิน ให้ตัดให้มีขนาดเท่ากับ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของ Consolidation Ring

หินพรุน

สำหรับเครื่องของบริษัท GEONOR หินพรุนที่ใช้สำหรับเครื่องนี้จะมีขนาดเท่ากัน 2 แผ่น โดยใช้ประกบด้านบน และด้านล่างของตัวอย่างดิน (จะใช้หินพรุนประกบหลังจากใช้กระดาษกรองประกบไปก่อนแล้ว) หินพรุนที่ใช้จะต้องอิมตัวด้วยน้ำ โดยการนำหินพรุนไปต้มไต้ฟองอากาศจนหมด แล้วนำหินพรุนไปแช่น้ำ เพื่อกันอากาศแทรกตัวเข้าไปในหินพรุน เวลาจะใช้ทดลองค่อยนำขึ้นมาจากน้ำ

สำหรับเครื่องของบริษัท TECHNO LAB หินที่ใช้สำหรับเครื่องนี้จะมีขนาดต่างกัน โดยหินพรุนที่ใช้ประกบด้านบนของตัวอย่างดิน จะมีขนาดเล็กกว่าที่ใช้ประกบด้านล่าง ซึ่งวิธีทำให้หินพรุนอิมตัวด้วยน้ำก็ให้ทำวิธีเดียวกับเครื่องของบริษัทGEONOR



รูปที่ 3.16. ส่วนประกอบของ Consolidation Cell (รูปซ้าย บริษัทTechno Lab,รูปขวา บริษัทGeonor)

การเตรียมน้ำหนักที่จะใช้วางที่ปลายLoading bar

1. ต้องรู้แรงดันดินที่จะใช้ในการทดลอง ซึ่งจะหาได้จากการคำนวณ แรงดันดินประสิทธิผล สมมติว่าคำนวณได้ 7.5 T/m^2 .
2. ทำการคำนวณแรงดันดินที่ Topcap และ หินพรุนที่อิมตัวด้วยน้ำ กดลงบนตัวอย่างดิน ซึ่งเท่ากับ

$$\frac{\text{น้ำหนักTop Cap และหินพรุนที่อิมตัวด้วยน้ำ(kg)}}{\text{พื้นที่หน้าตัดของตัวอย่างดิน(cm}^2\text{)}} \times 10 \quad \text{T/m}^2$$

สมมติว่า น้ำหนัก Topcap และ หินพรุนที่อ้อมตัวด้วยน้ำ เท่ากับ 0.1319 kg. และ พื้นที่หน้าตัดของ ตัวอย่างดิน เท่ากับ 19.87 cm^2 . ดังนั้น จะได้แรงดันที่ Topcap และ หินพรุนที่อ้อมตัวด้วยน้ำ กดลง บนตัวอย่างดิน เท่ากับ $\frac{0.1319 \times 10}{19.87} = 0.0063 \text{ T/m}^2$

3. นำค่าแรงดันที่ Topcap และ หินพรุนที่อ้อมตัวด้วยน้ำที่กดลงบนตัวอย่างดิน ซึ่งได้คำนวณไว้ในข้อที่ 2 ไปลบออกจาก ค่าแรงดันดินที่จะใช้ในการทดลอง ซึ่งจะได้ แรงดันที่จะเกิดจากการวางน้ำหนักที่ ปลาย Loading bar จากตัวอย่างที่ผ่านมา จะได้เท่ากับ $7.5 - 0.006377 = 7.36262 \text{ T/m}^2$.
4. เนื่องจาก Loading Bar ของทั้งสองเครื่องสามารถขยายน้ำหนักกดลงบนตัวอย่างดินได้เท่ากับ 10 เท่ากับของน้ำหนักที่ใช้วางที่ปลาย Loading Bar ดังนั้น น้ำหนักที่จะใช้วางที่ปลาย Loading Bar จะเท่ากับ

$$\frac{\text{แรงดันที่จะเกิดจากการวางน้ำหนักที่ปลาย Loading Bar} \times \text{พื้นที่หน้าตัดของตัวอย่างดิน(kg)}}{100}$$

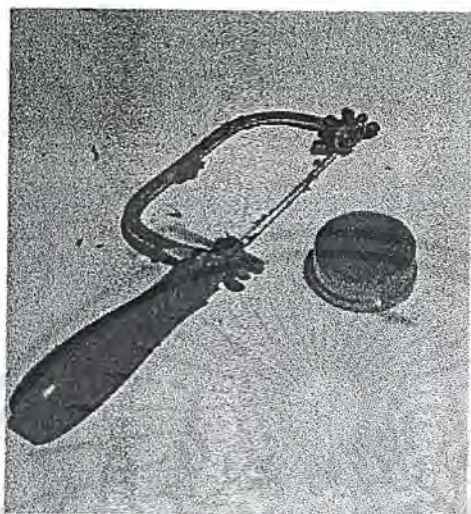
$$\text{จากตัวอย่างที่ผ่านมา จะได้เท่ากับ } \frac{7.36 \times 19.87}{100} = 1.146 \text{ kg}$$

5. ก้อนน้ำหนักบางทีอาจจะมีน้ำหนักไม่ถึงน้ำหนักที่ต้องการ ซึ่งแก้ไขได้โดยการใช้ถุงใส่ทราย ชั่งน้ำหนัก แล้วเอามารวมกัน เช่น ต้องการน้ำหนัก 1.4630 kg. แต่มีก้อนน้ำหนักอยู่ 1.400 kg. ดังนั้น ก็ให้ ใช้ถุงใส่ทรายหนัก 0.063 kg. มารวมกับก้อนน้ำหนัก 1.4000 kg. ก็จะได้ น้ำหนักตามต้องการ 1.4630 kg.

3.2.2. การเตรียมตัวอย่างดิน

1. ตัวอย่างดิน ต้องเป็นตัวอย่างดินคงสภาพ (Undisturbed Sample) และมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันตลอด
2. ดันดินออกมาจากกระบอกหนาประมาณ 5 cm. แล้วตัดออกมา
3. ใช้ Specimen Trimmer ตัดแต่งด้านข้างของดินให้มีขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของ Consolidation Ring เล็กน้อย
4. ใช้ Consolidation Ring กดลงบนตัวอย่างดิน โดยกดให้ได้ระยะนาบที่สุด
5. ทำการปาด และ เช็ด Consolidation Ring ให้สะอาด แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก (Consolidation Ring + ตัวอย่างดิน) แล้วจดบันทึก และนำดินส่วนที่เหลือไปหาความชื้นก่อนการทดลอง

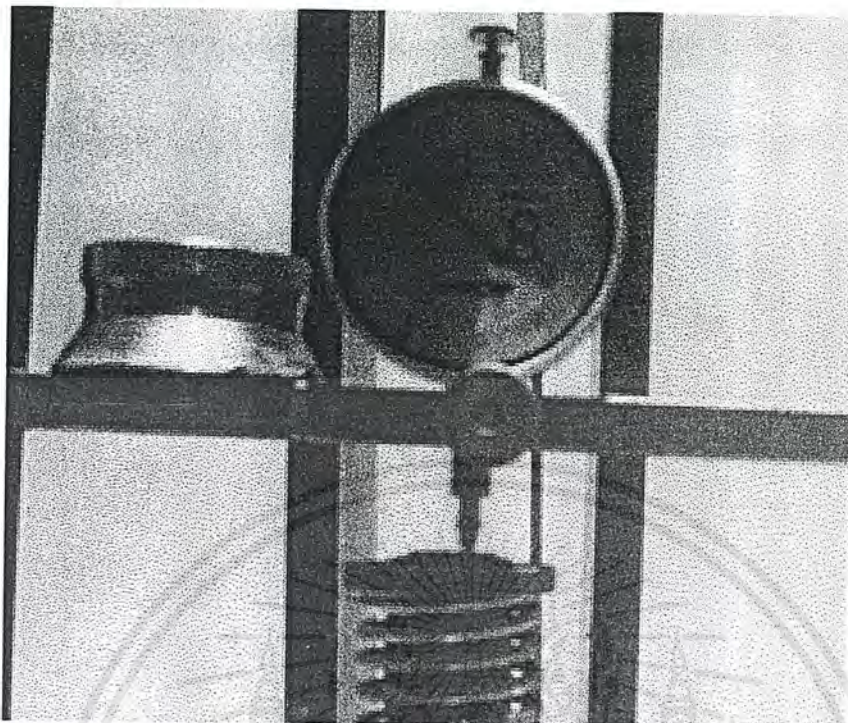
6. นำกระดาษกรองไปจุ่มน้ำจนชุ่ม แล้วค่อยนำไปประกบด้านบนและด้านล่างของตัวอย่างดิน จากนั้นก็ใช้หินปูนที่อิมตัวด้วยน้ำประกบด้านบนและด้านล่างของตัวอย่างดิน หล่อน้ำใน Consolidation Cell ให้สูงท่วมแผ่นหินปูนที่ใช้ประกบด้านบน



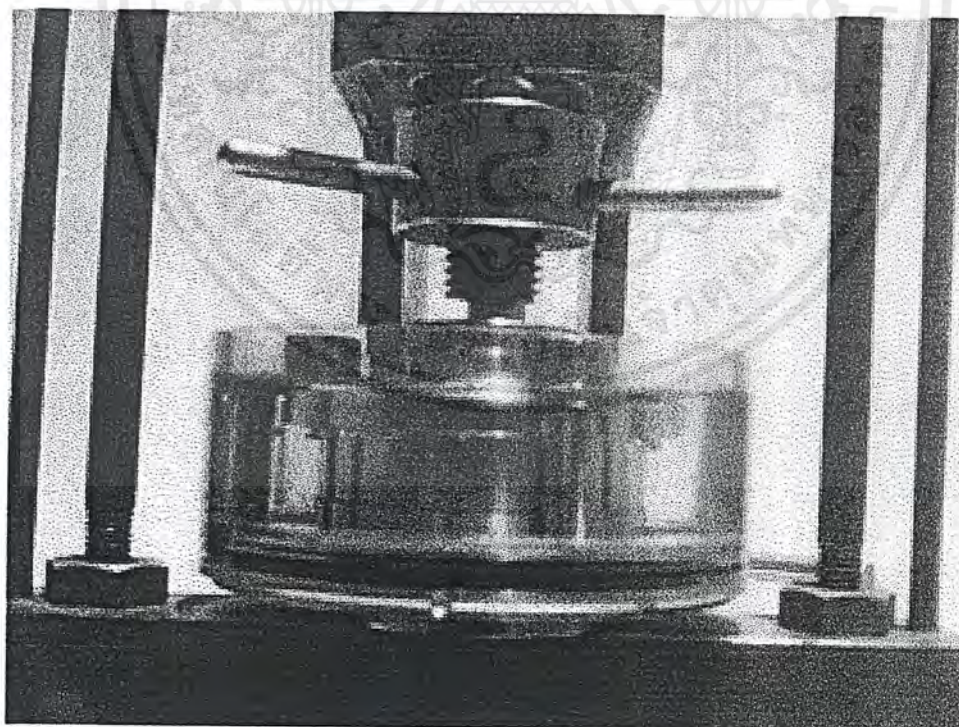
รูปที่ 3.17. แสดงการติดตั้งตัวอย่างดินเข้าใน Consolidation Ring

3.2.3. การนำ Consolidation Cell เข้าไปติดตั้งใน Loading Frame

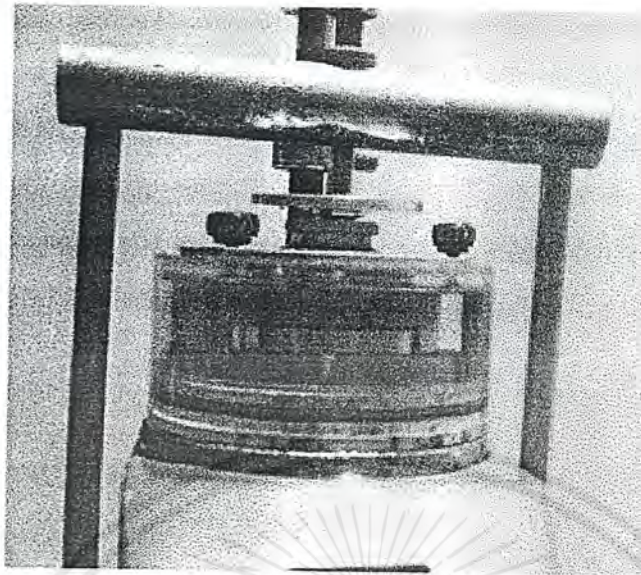
1. สำหรับเครื่องของบริษัท GEONOR นำ Consolidation Cell เข้าติดตั้งใน Loading Frame แล้วทำการปรับ Loading Bar ให้ได้ระดับขนานกับพื้นโลก ซึ่งตรวจสอบได้จากหลอดระดับน้ำที่ไว้ที่ Loading Bar ในช่วงนี้ให้วาง Top Cap ไว้ดังรูปที่ 3.18. เพราะตัว Adjust (มีลักษณะเป็นเพลลา) อาจจะไปกระแทกตัวอย่างดินระหว่างการปรับ Loading Bar ได้
2. วาง Top Cap ประกบที่หินปูนด้านบนดังรูปที่ 3.19. จากนั้นให้หมุนตัว Adjust ในทิศทวนเข็มนาฬิกา จนตัว Adjust เข้าไปในรูของ Top Cap และสัมผัสกับตัวอย่างดิน โดยตรวจสอบได้จากหลอดระดับน้ำที่ติดไว้ที่ Loading Bar ว่าถ้าฟองอากาศเริ่มขยับ ก็แสดงว่าตัว Adjust สัมผัสเข้าไปในรูของ Top Cap และสัมผัสกับตัวอย่างดินพอดี
3. เลื่อน Dial Gauge ลงมาดังรูปที่ 3.18. โดยให้สังเกตว่า เราจะดันก้านของ Dial Gauge ไปพอสมควร เพราะ เวลาอ่านค่าการทรุดตัวของดิน เข็มของ Dial Gauge จะหมุนไปในทิศทวนนาฬิกา (อ่านค จาก 100×10^{-2} mm. ลดลงไปหา 0 mm.)
4. สำหรับเครื่องของบริษัท TECHNO LAB ก่อนวาง Consolidation Cell บนแท่น ต้องปรับ Loading Bar ให้ได้ระดับขนานกับพื้นโลก ซึ่งตรวจสอบได้จากหลอดระดับน้ำที่ไว้ที่ Loading Bar



รูปที่ 3.18. แสดงตำแหน่งของ Top Cap ขณะปรับ Loading Bar

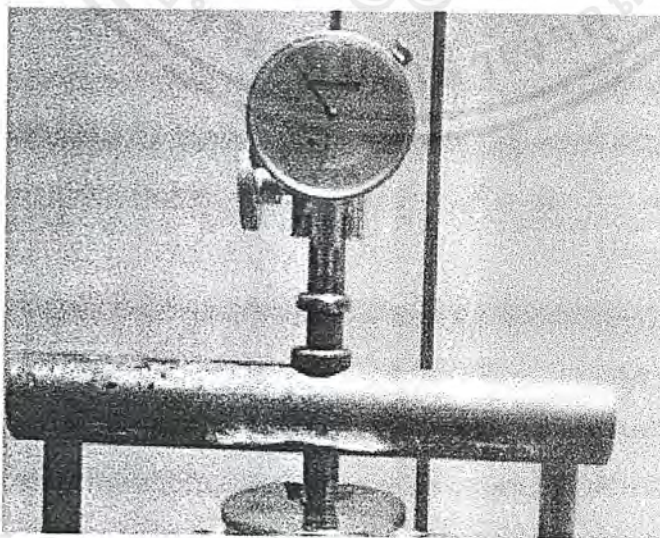


รูปที่ 3.19. แสดงการติดตั้ง Consolidation Cell ของเครื่องบริษัท Geonor



รูปที่ 3.20. แสดงการติดตั้ง Consolidation Cell ของเครื่องบริษัท Techno Lab

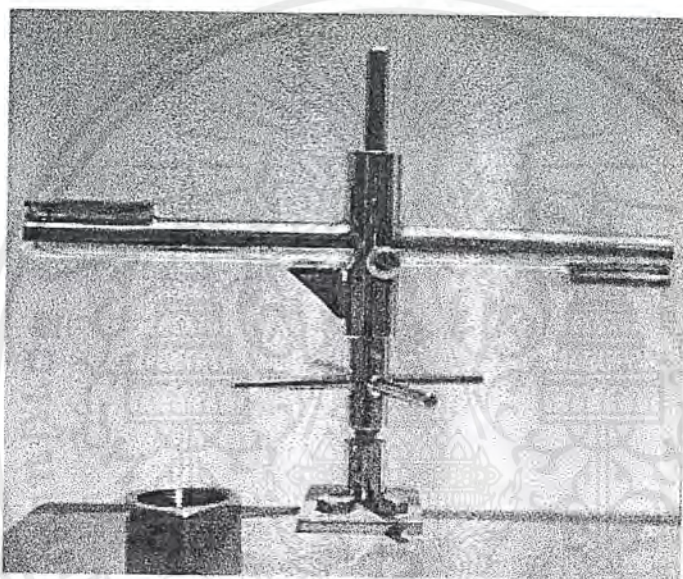
5. จากนั้นให้นำ Consolidation Cell วางบนแท่น แล้วค่อย ๆ หมุนตัว Adjust (มีลักษณะเป็นจาน) ในทิศตามเข็มนาฬิกาจนตัว Adjust ตั้มผัสกับ Top Cap พอดี ซึ่งตรวจสอบได้จากหลอดระดับน้ำที่ติดไว้ที่ Loading Bar ว่าถ้าฟองอากาศเริ่มขยับ ก็แสดงว่าตัว Adjust ตั้มผัส Top Cap พอดี
6. เลื่อน Dial Gauge ลงมาดังรูปที่ 3.21. โดยให้สังเกตว่า เราจะดันก้านของ Dial Gauge ไปพอสมควร เพราะ เวลาอ่านค่าการทรุดตัวของดิน เข็มของ Dial Gauge จะหมุนไปในทิศทวนนาฬิกา (อ่านค่าจาก 100×10^{-3} นิ้ว ลดลงไปหา 0 นิ้ว)



รูปที่ 3.21. แสดงการติดตั้ง Dial Gauge ที่เครื่องของบริษัท Techno Lab

3.2.4. วิธีการปล่อยน้ำหนัก และอ่าน Dial Gauge

1. ในการวางน้ำหนักเพื่อวัดการทรุดตัวให้วางน้ำหนักต่อเนื่องกันไป เช่น ในน้ำหนักชุดที่ 1 เท่ากับ 1 kg. ชุดที่ 2 เท่ากับ 2 kg. ชุดที่ 3 เท่ากับ 4 kg. ชุดที่ 4 เท่ากับ 8 kg. และชุดที่ 5 เท่ากับ 16 kg.
2. การวางน้ำหนักแต่ละชุด จะใช้เวลาประมาณ 1 วันแล้วค่อยเปลี่ยนชุดน้ำหนักที่จะวางชุดต่อไป หรือ บางทีตัวอย่างดินอาจจะทรุดตัวอย่างสมบูรณ์ก่อน 1 วัน ก็ให้ทำการเปลี่ยนน้ำหนักที่จะวางชุดต่อไป ได้เลย

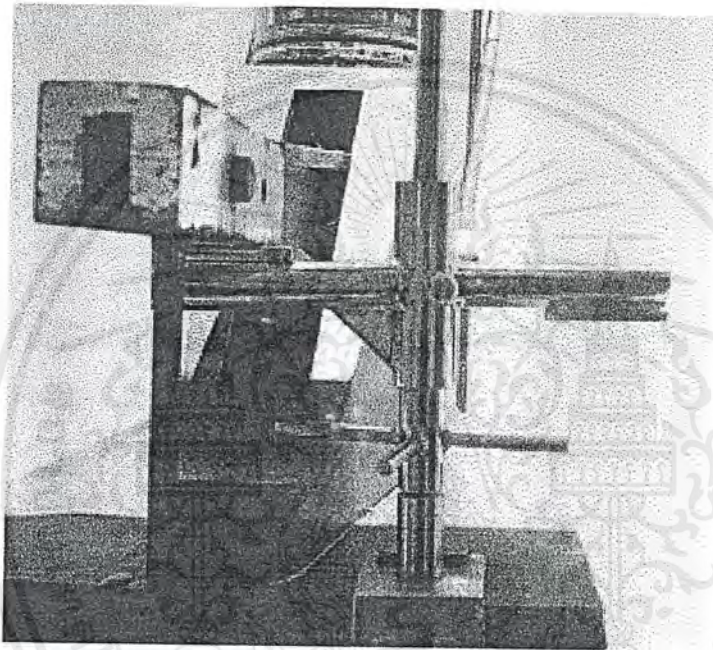


รูปที่ 3.22. แสดงอุปกรณ์ค้ำยัน

3. ก่อนที่จะวางน้ำหนักที่ปลาย Loading Bar ให้ใช้อุปกรณ์ค้ำยันในรูป 3.22. โดยประกอบด้วยตัวเพลลา และตัวคาน ซึ่งเมื่อหมุนตัวเพลลาทวนเข็มนาฬิกา ตัวเพลลาจะดันตัวคานขึ้นค้ำ Loading Bar เอาไว้ดังรูปที่ 3.23. และเมื่อหมุนตัวเพลลาตามเข็มนาฬิกา ตัวเพลลาจะปล่อยตัวคานลงมาพร้อมกับ Loading Bar
4. ในการอ่าน Dial Gauge ให้อ่านที่เวลา(หน่วยนาทิจ) ที่สามารถนำไปแปลงเป็น $(t)^{1/2}$ ได้ลงตัว (หน่วยนาทิจ) แต่ไม่จำเป็นต้องจะแปลงเป็น $\log_{10} t$ ได้ลงตัว ดูตัวอย่างเวลาได้จากตัวอย่าง ตารางบันทึกผล
5. ในการเปลี่ยนชุดน้ำหนัก สำหรับเครื่องของบริษัท GEONOR ให้หมุนตัว Adjust (มีลักษณะเป็นเพลลา) ในทิศทวนเข็มนาฬิกา จน Loading Bar ได้ระดับ แล้วใช้อุปกรณ์เสริมค้ำ Loading Bar จากนั้นค่อยทำการวางน้ำหนักชุดต่อไป ส่วนสำหรับเครื่องของบริษัท TECHNO LAB ให้หมุนตัว

Adjust (มีลักษณะเป็นงาน) ในทิศตามเข็มนาฬิกาจน Loading Bar ได้ระดับ แล้วใช้อุปกรณ์ค้ำยัน เช่นเดียวกับเครื่องของบริษัทGEONOR

6. ในการเอาน้ำหนักออก เพื่อวัดการขยายตัวให้เอาน้ำหนักออกคั้งตัวอย่าง เช่น เมื่อวัดการทรุดตัวที่น้ำหนัก 16 kg. เสร็จ ก็ให้เอาน้ำหนักออกจนเหลือ 4 kg. และเมื่อวัดการขยายตัวที่น้ำหนัก 4 kg. เสร็จ ก็ให้เอาน้ำหนักออกจนเหลือ 1 kg. แล้ววัดการขยายตัวช่วงสุดท้าย
7. ขั้นตอนในการวัดการขยายตัว เหมือนกับการวัดการทรุดตัว



รูปที่ 3.23. แสดงการใช้อุปกรณ์ค้ำยัน

3.2.5. การคำนวณหาสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัว

วิธีของ Taylor ที่เรียกว่า Square Root of Time Fitting Method มีขั้นตอนดังนี้

1. เขียนเส้นความสัมพันธ์ระหว่าง $(t)^{1/2}$ กับค่าที่อ่านได้จาก Dial Gauge วัดความทรุดตัวดังรูป 3.24.
2. ลากเส้นสัมผัส PQ กับส่วนที่เป็นเส้นตรงที่สุดของกราฟ
3. ลากเส้นตรง PR ตัดกับเส้นกราฟที่จุด S โคนให้ $OR = (1.15)(OQ)$
4. ค่าทางแกนอนของจุด S จะเป็นค่า $(t_{90})^{1/2}$ (นั่นคือ จุดที่มีการยุบอัดตัวเท่ากับ 90%)
5. ค่า T_v เมื่อ $U = 90\%$ มีค่าเป็น 0.848 ดังนั้น จะได้

$$c_v = \frac{0.848 h^2}{t_{90}} \quad (3.1.)$$

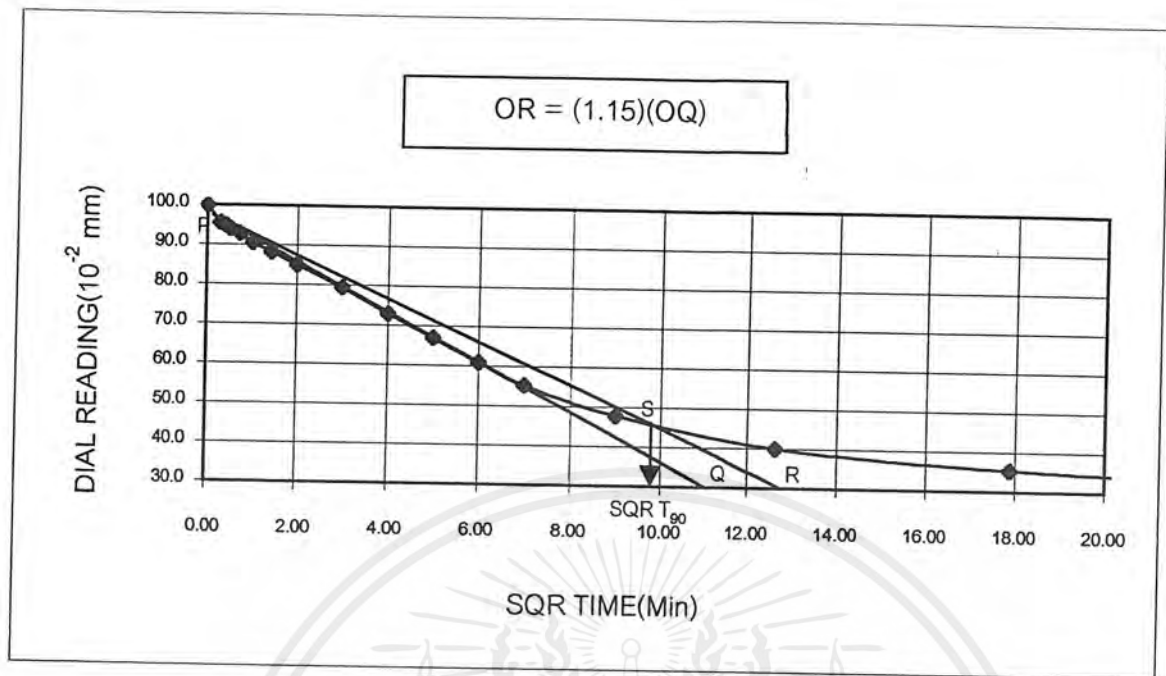
6. ในการทดลองที่ยอมให้น้ำระบายออกได้ทั้งสองทาง ใช้ค่า h เพียง $1/2$ ของความหนาดินตัวอย่าง

วิธีของ A.Casagrande ที่เรียกว่า Logarithm of Time Fitting Method มีขั้นตอนดังนี้

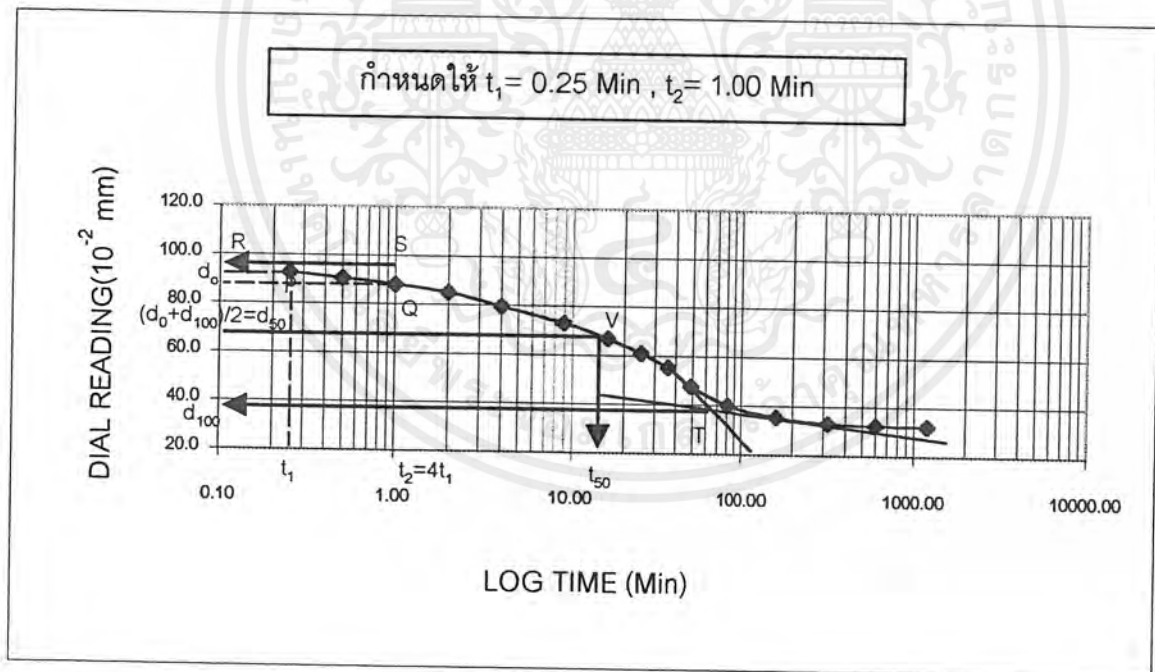
1. เขียนเส้นความสัมพันธ์ระหว่าง กับค่าที่อ่านได้จาก Dial Gauge วัดความทรุดตัวดังรูป 3.25.
2. เลือกจุด P และ Q บนกราฟส่วนบนที่เวลา t_1 และ t_2 ตามลำดับ โดยให้ $t_2 = 4t_1$
3. ถ้าผลต่างของ Gauge วัดระหว่างจุด P และ Q เป็น X ดังนั้นกำหนดจุด R ที่อยู่เหนือจุด P เป็นระยะเท่ากับ X
4. ลากเส้นตรงในแนวราบ RS ตัดกับแกนตั้งจะได้ค่า d_u ซึ่งถือว่าเป็นจุดที่มีการยุบอัดตัวเท่ากับศูนย์
5. คอกราฟส่วนที่เป็นเส้นตรงของ Primary Consolidation กับของ Secondary Consolidation ตัดกันที่จุด T ซึ่งค่าทางแกนตั้งถือว่าเป็น d_{100} นั่นคือเป็นจุดที่มี Primary Consolidation เป็น 100 %
6. หาจุด V บนกราฟที่ให้ค่า $\left(\frac{d_0 + d_{100}}{2}\right) = d_{50}$ ซึ่งค่าทางแกนอนจะเป็น $\log_{10}(t_{50})$ ที่เกิดจากการยุบอัดตัวเท่ากับ 50%
7. ค่า T_v เมื่อ $U = 50\%$ มีค่าเป็น 0.197 ดังนั้น จะได้

$$c_v = \frac{0.197 h^2}{t_{50}} \quad (3.2.)$$

8. ในการทดลองที่ยอมให้น้ำระบายออกได้ทั้งสองทาง ใช้ค่า h เพียง $1/2$ ของความหนาดินตัวอย่าง



รูปที่ 3.24. กราฟแสดงวิธีการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90%



รูปที่ 3.25. กราฟแสดงวิธีการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50%

บทที่ 4

ผลการทดสอบและวิเคราะห์ผล

ในบทนี้จะประกอบไปด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำที่ได้จากผลการทดสอบ Flexible Wall Permeameter และ Consolidation Test ที่สภาวะการทดลองต่าง และได้แสดงค่าคุณสมบัติเบื้องต้นของดินตัวอย่างเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ผลการทดลอง

4.1. คุณสมบัติเบื้องต้นของดินตัวอย่าง

ตารางที่ 4.1. คุณสมบัติเบื้องต้นของดินบริเวณหุมเจาะ

BORING NO.	DEPTH	$\gamma_{sat}(T/m^3)$	W(%)	L.L.	P.L.	P.I.	SOIL TYPE
4	3.00	1.66	62.99	57.2	29.8	30.2	Soft Clay
	6.00	1.53	74.17	67.1	32.1	39.4	Soft Clay
	9.00	1.51	81.2	78.0	24.3	45.3	Soft Clay
5	3.00	1.68	63.01	56.2	35.6	35.3	Soft Clay
	6.00	1.55	74.51	69.1	30.5	41.1	Soft Clay
	9.00	1.56	81.92	75.7	28.3	46.3	Soft Clay
6	3.00	1.67	62.87	55.1	34.2	34.6	Soft Clay
	6.00	1.54	76.03	71.2	29.3	39.3	Soft Clay
	9.00	1.57	82.01	77.8	33.1	45.9	Soft Clay

ระดับน้ำใต้ดินของบริเวณที่ทำการเจาะเก็บตัวอย่างดินอยู่ที่ความลึก 2 เมตร จากผิวดิน

จากตารางที่ 4.1. จะสังเกตเห็นว่าน้ำในมวลดิน (Water Content) มีค่าประมาณ 60-80 % มีค่า Liquid Limit อยู่ระหว่าง 57-83 ค่า Plastic Limit มีค่าอยู่ระหว่าง 24-36 และค่า Plastic Index มีค่าระหว่าง 30-46 ซึ่งสามารถจำแนกชนิดของดินตามมาตรฐานของ Casagrande's classification จัดเป็น

ดินประเภทดินเหนียวอนินทรีย์สารที่มีความเหนียวสูง (Inorganic of high plasticity clay ,CH) ซึ่งจัดอยู่ในชั้นดินเหนียวอ่อน (Soft Clay)

4.2. ผลการทดสอบ

4.2.1. Flexible Wall Permeameter

ตาราง 4.2. ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมผ่านที่ได้จาก Flexible wall Permeameter

BORING NO.	DEPTH m.	EFFECTIVE CONFINING STRESS (T/m ²)	k(20°c) _{inflow} (cm/s)	k(20°c) _{outflow} (cm/s)
4	3.00	3.17	2.2x10 ⁻⁷	2.0x10 ⁻⁷
		13.71	1.9x10 ⁻⁷	1.9x10 ⁻⁷
		26.02	1.3x10 ⁻⁷	1.3x10 ⁻⁷
	6.00	3.17	2.1x10 ⁻⁷	1.8x10 ⁻⁷
		13.71	1.9x10 ⁻⁷	1.7x10 ⁻⁷
		26.02	1.4x10 ⁻⁷	1.5x10 ⁻⁷
	9.00	3.17	1.8x10 ⁻⁷	1.8x10 ⁻⁷
		13.71	2.0x10 ⁻⁷	2.0x10 ⁻⁷
		26.02	1.1x10 ⁻⁷	1.3x10 ⁻⁷
5	3.00	3.17	5.4x10 ⁻⁷	5.1x10 ⁻⁷
		13.71	5.2x10 ⁻⁷	4.9x10 ⁻⁷
		26.02	5.0x10 ⁻⁷	5.0x10 ⁻⁷
	6.00	3.17	1.0x10 ⁻⁶	9.6x10 ⁻⁷
		13.71	8.3x10 ⁻⁷	8.0x10 ⁻⁷
		26.02	6.8x10 ⁻⁷	6.0x10 ⁻⁷
	9.00	3.17	6.3x10 ⁻⁷	6.0x10 ⁻⁷
		13.71	6.5x10 ⁻⁷	6.4x10 ⁻⁷
		26.02	6.1x10 ⁻⁷	6.1x10 ⁻⁷

ตาราง 4.2. (ต่อ) ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมน้ำที่ได้จาก Flexible wall Permeameter

BORING NO.	DEPTH m.	EFFECTIVE CONFINING STRESS (T/m^2)	$k(20^\circ c)_{inflow}$ (cm/s)	$K(20^\circ c)_{outflow}$ (cm/s)
6	3.00	3.17	1.0×10^{-6}	9.9×10^{-7}
		13.71	9.9×10^{-7}	9.8×10^{-7}
		26.02	9.2×10^{-7}	8.8×10^{-7}
	6.00	3.17	6.9×10^{-7}	6.7×10^{-6}
		13.71	6.6×10^{-7}	5.5×10^{-7}
		26.02	6.1×10^{-7}	5.3×10^{-7}
	9.00	3.17	3.6×10^{-7}	3.4×10^{-7}
		13.71	3.1×10^{-7}	2.8×10^{-7}
		26.02	2.4×10^{-7}	2.1×10^{-7}

4.2.2 Consolidation Test

ตาราง 4.3. ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมน้ำที่ได้จาก Consolidation Test

BORING NO.	DEPTH m.	PRESSURE (T/m^2)	$k(20^\circ c)_{T90}$ (cm/s)	$k(20^\circ c)_{T50}$ (cm/s)
4	3.00	1.875	4.4×10^{-5}	-
		3.75	2.8×10^{-6}	-
		7.5	1.7×10^{-6}	1.2×10^{-6}
		15	6.3×10^{-7}	6.5×10^{-7}
		30	5.1×10^{-7}	5.7×10^{-7}
	6.00	3.25	4.1×10^{-5}	-
		6.5	2.5×10^{-5}	-
		13	1.7×10^{-6}	-
		26	9.1×10^{-7}	9.1×10^{-7}
		52	2.5×10^{-7}	2.7×10^{-7}

ตาราง 4.3. (ต่อ)ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมผ่านที่ได้จาก Consolidation Test

BORING NO.	DEPTH m.	PRESSURE (T/m ²)	$k(20^{\circ}\text{C})_{T90}$ (cm/s)	$k(20^{\circ}\text{C})_{T50}$ (cm/s)
4	9.00	3.5	2.3×10^{-6}	-
		7	2.7×10^{-6}	-
		14	3.2×10^{-7}	-
		28	1.5×10^{-7}	2.4×10^{-7}
		56	3.4×10^{-7}	9.1×10^{-8}
5	3.00	1.875	4.9×10^{-7}	-
		3.75	9.1×10^{-7}	-
		7.5	7.5×10^{-7}	-
		15	4.1×10^{-7}	4.4×10^{-7}
		30	1.7×10^{-7}	2.5×10^{-7}
	6.00	3.25	1.8×10^{-5}	-
		6.5	5.5×10^{-5}	-
		13	2.7×10^{-6}	-
		26	2.6×10^{-6}	2.2×10^{-6}
		52	2.7×10^{-7}	6.3×10^{-7}
	9.00	3.5	4.1×10^{-6}	-
		7	2.7×10^{-6}	-
		14	2.2×10^{-6}	5.1×10^{-7}
		28	1.5×10^{-7}	2.2×10^{-7}
		56	7.1×10^{-8}	1.9×10^{-7}
6	3.00	1.875	3.1×10^{-6}	-
		3.75	9.1×10^{-7}	-
		7.5	6.8×10^{-7}	6.2×10^{-7}
		15	3.6×10^{-7}	4.9×10^{-7}
		30	1.6×10^{-7}	3.2×10^{-7}

ตาราง 4.3. (ต่อ)ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมน้ำที่ได้จาก Consolidation Test

BORING NO.	DEPTH m.	PRESSURE (T/m ²)	$k(20^{\circ}\text{C})_{T90}$ (cm/s)	$k(20^{\circ}\text{C})_{T50}$ (cm/s)
6	6.00	3.25	2.2×10^{-5}	-
		6.5	1.2×10^{-5}	-
		13	4.9×10^{-6}	-
		26	1.9×10^{-6}	9.9×10^{-7}
		52	7.0×10^{-7}	8.2×10^{-7}
	9.00	3.5	2.4×10^{-5}	-
		7	2.2×10^{-6}	-
		14	5.6×10^{-7}	1.2×10^{-6}
		28	1.6×10^{-7}	2.7×10^{-7}
		56	9.1×10^{-8}	1.1×10^{-7}

4.3. วิเคราะห์ผลการทดลอง

4.3.1 Flexible Wall Permeameter

จากตารางที่ 4.2. ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมน้ำที่ได้จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter มีค่าประมาณ 10^{-7} cm/s ซึ่งใกล้เคียงกับค่าสัมประสิทธิ์ความซึมน้ำของดินเหนียวที่แสดงไว้ในตารางที่ 2.2.

พิจารณาที่ระดับความลึกเดียวกันค่าสัมประสิทธิ์ความซึมน้ำของแต่ละหลุมมีค่าใกล้เคียงกันแสดงว่าดินในบริเวณที่ทำการเจาะสำรวจที่ระดับความลึกเดียวกันมีคุณสมบัติต่างๆ เช่น ช่องว่างระหว่างเม็ดดิน , โครงสร้างของเม็ดดิน , ขนาดและรูปร่างของเม็ดดิน ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์ความซึมน้ำ ใกล้เคียงกัน

ค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำที่วัดจากปริมาณน้ำด้าน Inflow และ Outflow มีค่าใกล้เคียงกันมากแสดงว่าในขั้นตอนการทำให้ตัวอย่างดินอิ่มตัวด้วยน้ำสามารถทำให้ดินมีดัชนีการอิ่มตัวใกล้เคียง 100%

4.3.2. Consolidation Test

วิเคราะห์ผลการทดลองความสัณฐานระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำที่ 20°C ที่ความลึก และความดันต่าง ๆ ได้จากตารางที่ 4.3. และกราฟ Logarithm of Time Fitting Method กับกราฟ Square Root of Time Fitting Method จะเห็นว่าตัวอย่างดินที่

- หลุม 4,5,6 ความลึก 3 m. ความดัน 1.875 T/m^2 , 3.75 T/m^2 ไม่สามารถหาค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำที่ 20°C ด้วยวิธี Logarithm of Time Fitting Method ได้
- หลุม 4,5,6 ความลึก 6 m. ความดัน 3.250 T/m^2 , 6.5 T/m^2 , 13 T/m^2 ไม่สามารถหาค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำที่ 20°C ด้วยวิธี Logarithm of Time Fitting Method ได้
- หลุม 4,5,6 ความลึก 9 m. ความดัน 3.50 T/m^2 , 7.0 T/m^2 , 13 T/m^2 ไม่สามารถหาค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำที่ 20°C ด้วยวิธี Logarithm of Time Fitting Method ได้

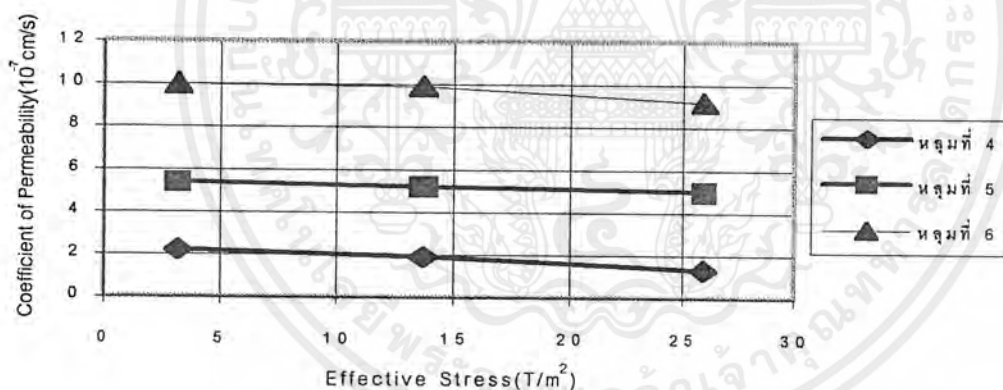
ตัวอย่างดินที่ไม่สามารถหาค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำที่ 20°C ด้วยวิธี Logarithm of Time Fitting Method ได้นั้น ส่วนใหญ่มีค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำที่ 20°C ที่ได้จากวิธี Square Root of Time Fitting Method อยู่ในช่วงประมาณ 10^{-5} - 10^{-6} cm/s ซึ่งค่อนข้างคลาดเคลื่อนจากที่ทฤษฎีกำหนดมาก เนื่องจากตัวอย่างดินที่ใช้ทดลองเป็นดินเหนียว (Soft Clay) ที่อาจจะเคยถูกน้ำหนักกดทับมาก่อนในอดีต ทำให้เมื่อนำตัวอย่างดินมาทดลอง ตัวอย่างดินอาจจะเกิดการบวมตัวขึ้นเมื่อทำการทดลองที่ความดันที่ต่ำ ๆ กล่าวคือ ที่ความดันต่ำ ๆ นั้นมีค่าต่ำกว่าที่ความดันดินประสิทธิผลของดินอยู่แล้ว และตัวอย่างดินอาจจะเคยถูกกดทับมาก่อนในอดีตอีก ทำให้ตัวอย่างดินเกิดการบวมตัวมากจนไม่สามารถหาค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำที่ 20°C ด้วยวิธี Logarithm of Time Fitting Method ได้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

ในการสรุปผลการทดลองนี้จะใช้วิธีเปรียบเทียบค่า k ที่ได้จากหลุมเจาะ 3, 4 และ 5 เพื่อเลือกค่า k ที่เหมาะสมของแต่ละวิธีการทดสอบ โดยในการเลือกค่าที่เหมาะสมนั้นจะเลือกจากค่าเฉลี่ยของแต่ละหลุม จากนั้นนำค่า k ที่ได้จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter และ Consolidation Test มาเปรียบเทียบกับอีกครั้งหนึ่งเพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องและสรุปค่า k ของบริเวณที่ทำการเจาะสำรวจที่ระดับความลึก 3, 6 และ 9 เมตร

5.1. สรุปค่า k ที่ได้จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter



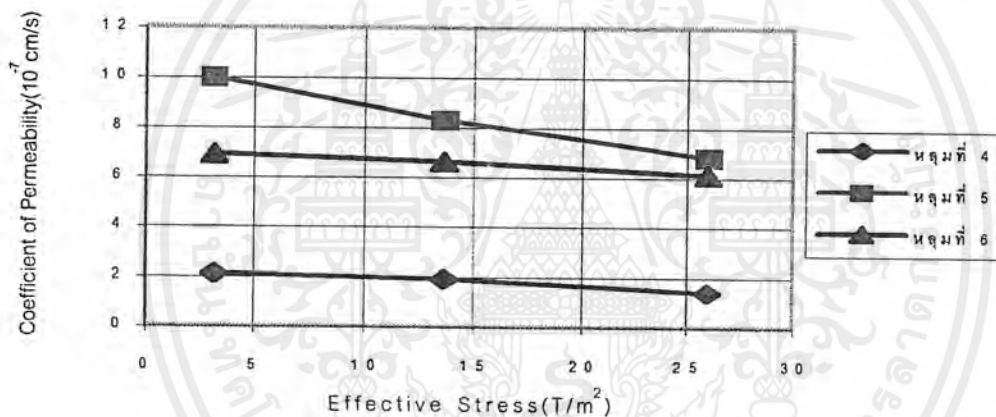
รูปที่ 5.1. กราฟเปรียบเทียบค่า k จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter ที่ความลึก 3 เมตร

จากรูปที่ 5.1. ค่า k ที่ความลึก 3 เมตร ของหลุมเจาะที่ 5 มีความแตกต่างกับหลุมเจาะที่ 4 และ 6 ประมาณ 3 ถึง 5 cm/s ซึ่งถือว่าใกล้เคียงกัน โดยค่า k ของหลุมเจาะที่ 4 มีค่าอยู่ระหว่างกลางจึงเลือกค่า k ของหลุมเจาะที่ 4 เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการอ้างอิงผลที่ได้จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter ที่ระดับความลึก 3 เมตร ของดินในบริเวณที่ทำการเจาะสำรวจ

จากตารางที่ 4.1. ค่า γ_{sat} ของหลุมเจาะที่ 5 ที่ความลึก 3 เมตร มีค่าเท่ากับ 1.68 T/m^3 ดังนั้นสามารถคำนวณค่า Effective Stress ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Effective Stress} &= \text{Total Stress} - \text{Pore Pressure} \\ &= 3(1.68) - 1(1) \\ &= 4.04 \text{ T/m}^2 \end{aligned}$$

ดังนั้นค่า k ที่ความลึก 3 เมตร จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter สามารถอ่านได้จากกราฟรูปที่ 5.1. มีค่าเท่ากับ 5.3×10^{-7}



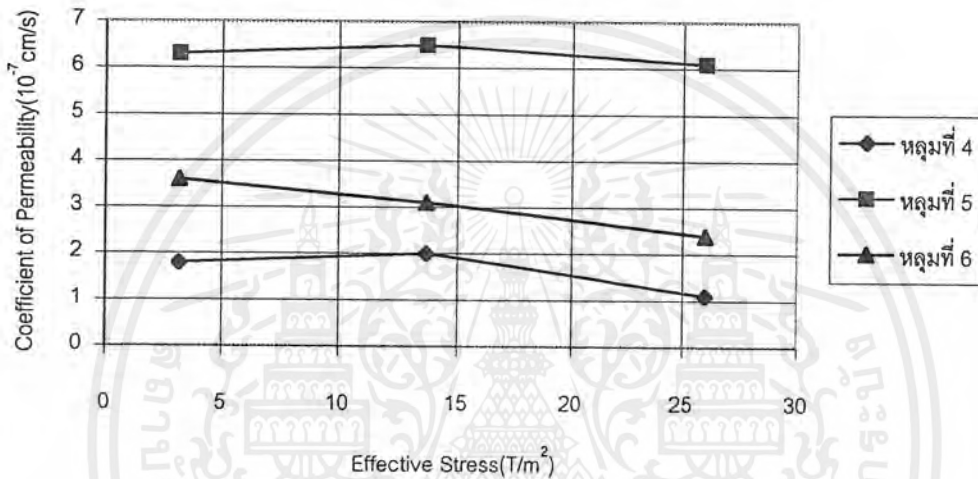
รูปที่ 5.2. ราชเปรียบเทียบค่า k จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter ที่ความลึก 6 เมตร

จากรูปที่ 5.2. ค่า k ที่ความลึก 6 เมตร ของหลุมเจาะที่ 6 มีความแตกต่างกับหลุมเจาะที่ 4 และ 5 ประมาณ 1 ถึง 5 cm/s ซึ่งถือว่าใกล้เคียงกัน โดยค่า k ของหลุมเจาะที่ 6 มีค่าอยู่ระหว่างกลางจึงเลือกค่า k ของหลุมเจาะที่ 6 เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการอ้างอิงผลที่ได้จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter ที่ระดับความลึก 6 เมตร ของดินในบริเวณที่ทำการเจาะสำรวจ

จากตารางที่ 4.1. ค่า γ_{sat} ของหลุมเจาะที่ 6 ที่ความลึก 6 เมตร มีค่าเท่ากับ 1.54 T/m^3 ดังนั้นสามารถคำนวณค่า Effective Stress ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{Effective Stress} &= \text{Total Stress} - \text{Pore Pressure} \\
 &= 6(1.54) - 4(1) \\
 &= 5.24 \quad \text{T/m}^2
 \end{aligned}$$

ดังนั้นค่า k ที่ความลึก 6 เมตร จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter สามารถอ่านได้จากกราฟรูปที่ 5.2. มีค่าเท่ากับ 6.7×10^{-7}



รูปที่ 5.3. กราฟเปรียบเทียบค่า k จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter ที่ความลึก 9 เมตร

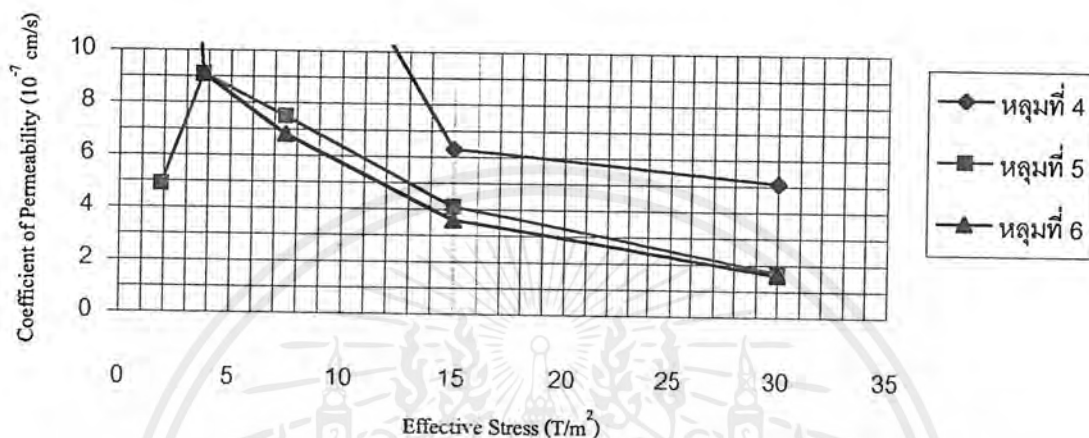
จากรูปที่ 5.3. ค่า k ที่ความลึก 9 เมตร ของหลุมเจาะที่ 6 มีความแตกต่างกับหลุมเจาะที่ 5 ประมาณ 1 ถึง 5 cm/s ซึ่งถือว่าใกล้เคียงกัน โดยค่า k ของหลุมเจาะที่ 6 มีค่าอยู่ระหว่างกลางจึงเลือกค่า k ของหลุมเจาะที่ 6 เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการอ้างอิงผลที่ได้จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter ที่ระดับความลึก 9 เมตร ของดินในบริเวณที่ทำการเจาะสำรวจ

จากตารางที่ 4.1. ค่า γ_{sat} ของหลุมเจาะที่ 6 ที่ความลึก 9 เมตร มีค่าเท่ากับ 1.57 T/m^3 ดังนั้นสามารถคำนวณค่า Effective Stress ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{Effective Stress} &= \text{Total Stress} - \text{Pore Pressure} \\
 &= 9(1.54) - 7(1) \\
 &= 6.86 \quad \text{T/m}^2
 \end{aligned}$$

ดังนั้นค่า k ที่ความลึก 9 เมตร จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter สามารถอ่านได้จากกราฟรูปที่ 5.3. มีค่าเท่ากับ 3.3×10^{-7} cm/s

5.2. สรุปค่า k ที่ได้จากการทดสอบ Consolidation Test

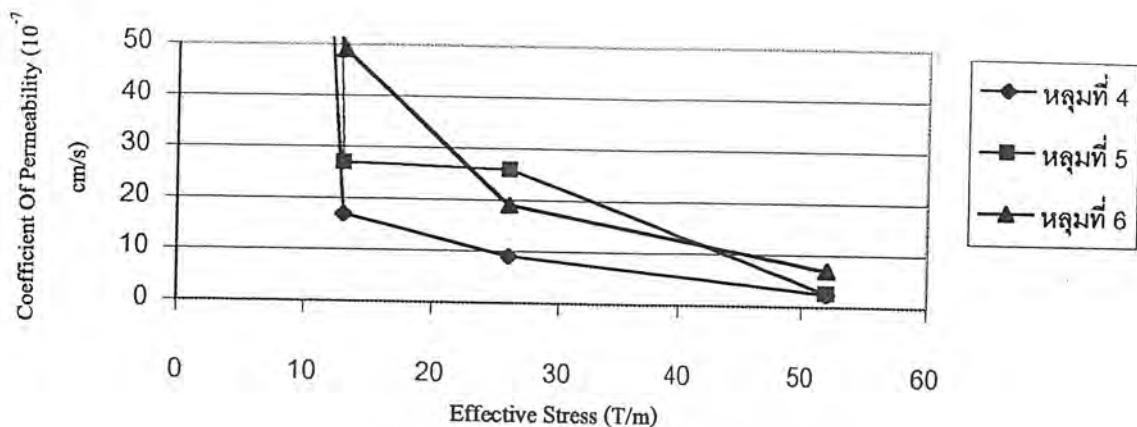


รูปที่ 5.4. กราฟเปรียบเทียบค่า k จากการทดสอบ Consolidation Test ที่ความลึก 3 เมตร

จากกราฟรูปที่ 5.4. ค่า k ที่ได้จากตัวอย่างดินหลุมที่ 4 และ 5 มีค่าใกล้เคียงกันในช่วง Effective Stress 5 T/m² ถึง 30 T/m² จึงเลือกข้อมูลที่ได้จากการทดสอบหลุมที่ 5 เป็นข้อมูลที่ใช้ในการอ้างอิงผลการทดสอบค่า k โดยวิธี Consolidation Test ที่ความลึก 3.00 เมตร

ค่า Effective Stress ของดินบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่างที่ความลึก 3.00 เมตร มีค่าเท่ากับ 4.04 T/m² ดังนั้นสามารถอ่านค่า k ได้จากกราฟที่ 5.4. โดยพิจารณาข้อมูลของหลุมเจาะที่ 5 มีค่าเท่ากับ 8.6×10^{-7} cm/s

ค่า Effective Stress ของดินบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่าง ที่ความลึก 6 เมตรมีค่า 5.24 T/m² เมื่อพิจารณาจากกราฟในรูปที่ 5.5. แล้วจะพบว่าค่า k ที่ได้นั้นมีค่าสูงมาก ไม่สอดคล้องกับค่า k ของดินเหนียวตามทฤษฎี ซึ่งอาจเกิดจากการบวมตัวของดินเหนียวตามที่ได้อธิบายไว้ใน หัวข้อ 4.3.2. ดังนั้นจึงไม่สามารถสรุปค่า k ที่ความลึก 6.00 เมตร จากการทดสอบ Consolidation Test ได้



รูปที่ 5.5. กราฟเปรียบเทียบค่า k จากการทดสอบ Consolidation Test ที่ความลึก 6 เมตร



รูปที่ 5.6. กราฟเปรียบเทียบค่า k จากการทดสอบ Consolidation Test ที่ความลึก 9 เมตร

ค่า Effective Stress ของดินบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่าง ที่ความลึก 6 เมตรมีค่า 6.86 T/m² เมื่อพิจารณาจากกราฟในรูปที่ 5.6. แล้วจะพบว่าค่า k ที่ได้นั้นมีค่าสูงมาก ไม่สอดคล้องกับค่า k ของดินเหนียวตามทฤษฎี ซึ่งอาจเกิดจากการบวมตัวของดินเหนียวตามที่ได้อธิบายไว้ใน หัวข้อ 4.3.2. ดังนั้นจึงไม่สามารถสรุปค่า k ที่ความลึก 9.00 เมตร จากการทดสอบ Consolidation Test ได้

5.3. สรุปค่า k จากวิธี Flexible Wall Permeameter และ Consolidation Test

ที่ระดับความลึก 3.00 เมตร สามารถสรุปค่า k ได้จากการทดสอบทั้งสองวิธี ดังนั้นในการสรุปค่า k ที่ระดับความลึก 3.00 เมตรนี้จึงนำค่าที่ได้จากการทดสอบทั้งสองวิธีมาเฉลี่ยกัน เพื่อใช้เป็นค่าอ้างอิงที่ระดับความลึก 3.00 เมตร

ที่ระดับความลึก 6.00 เมตร และ 9.00 เมตร ไม่สามารถสรุปค่า k จากวิธีการทดสอบ Consolidation Test ได้ ดังนั้นจึงใช้ค่า k ที่ได้จากการทดสอบ Flexible Wall Permeameter เป็นค่าในการอ้างอิงที่ระดับความลึก 6.00 เมตร และ 9.00 เมตร

ตารางที่ 5.1. ตารางสรุปค่า k ที่ระดับความลึกต่าง ๆ

ความลึก(เมตร)	Coefficient of Permeability(10^{-7} cm/s)		สรุปค่า k
	Flexible Wall Permeameter	Consolidation Test	
3.00	5.3	8.6	6.5
6.00	6.7	ไม่สามารถสรุปได้	6.7
9.00	3.3	ไม่สามารถสรุปได้	3.3

บรรณานุกรม

1. T. William Lambe and Robert V. Whitman(1979) Soil Mechanics SI Version, John Wiley and Sons,Inc Newyork
2. American Society for Testing and Materials, (1971) Annual Book of ASTM Standard, D 5084-90
3. วรวิทย์ ปิณฑะบุตร(2538) การวิเคราะห์การไหลซึมของเขื่อนมูลบน วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. วิวัฒนา ธรรมมงคล และ วินิต ช่อวิเชียร(2532) ปฐพีกลศาสตร์, ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป. สัมพันธ์พาณิชย์ กรุงเทพมหานคร
5. วรากร ไม้เรียง, จิรพัฒน์ โชติไกร และ ประทีป ดวงเดือน(2525) ปฐพีกลศาสตร์ ทฤษฎี และ ปฏิบัติ, ฟิสิกส์เซ็นเตอร์การพิมพ์ กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ก.

ตารางบันทึกผลและสรุปผลการทดสอบ

Flexible Wall Permeameter

FLEXIBLE WALL PERMEAMETER

SAMPLE NO	4	AREA OF MOULD	42.199	HIGH OF SAMPLE	14.5	cm
LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORLING NO	4	DEPTH	3.00	m
WATER TEMP	28 °C					
TESTED BY	พิสิฐ, ประวัติ	DATE	8/3/43			

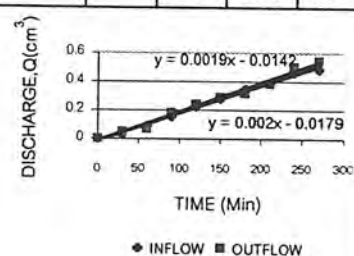
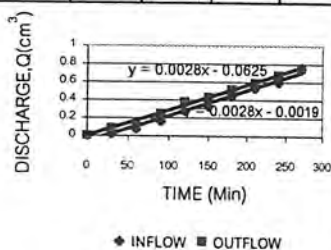
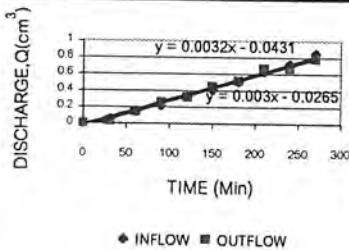
HYDRAULIC :

HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²
GRADIENT	4.848	GRADIENT	4.848	GRADIENT	4.848
INFLOW		INFLOW		INFLOW	
FLOW RATE	0.0032 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0028 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0019 cm ³ /Min
K ₂₈	2.6E-07 cm/s	K ₂₈	2.3E-07 cm/s	K ₂₈	1.5E-07 cm/s
K ₂₀	2.2E-07 cm/s	K ₂₀	1.9E-07 cm/s	K ₂₀	1.3E-07 cm/s
OUTFLOW		OUTFLOW		OUTFLOW	
FLOW RATE	0.0030 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0028 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.002 cm ³ /Min
K ₂₈	2.4E-07 cm/s	K ₂₈	2.3E-07 cm/s	K ₂₈	1.6E-07 cm/s
K ₂₀	2E-07 cm/s	K ₂₀	1.9E-07 cm/s	K ₂₀	1.3E-07 cm/s

PRESSURE :

HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²
LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²
CELL PRESSURE	24.615 T/m ²	CELL PRESSURE	35.163 T/m ²	CELL PRESSURE	47.47 T/m ²
EFFECTIVE CONFINING STRESS	3.1655 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	13.713 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	26.021 T/m ²

ELAPSED TIME	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)	
Min	RDG.	VOL.	RDG.	VOL.	Min	RDG.	VOL.	RDG.	VOL.	Min	RDG.	VOL.	RDG.	VOL.
0	3.3	0	25.1	0	0	5	0	25.4	0	0	5	0	27	0
30	3.8	0.05	24.8	0.03	30	5.25	0.025	24.5	0.09	30	5.3	0.03	26.5	0.05
60	4.8	0.15	23.6	0.15	60	5.75	0.075	24.1	0.13	60	5.9	0.09	26.3	0.07
90	5.45	0.215	22.55	0.255	90	6.65	0.165	22.9	0.25	90	6.55	0.155	25.2	0.18
120	6.55	0.325	21.9	0.32	120	7.75	0.275	21.65	0.375	120	7.25	0.225	24.6	0.24
150	7.4	0.41	20.6	0.45	150	8.3	0.33	21.1	0.43	150	7.8	0.28	24.1	0.29
180	8.4	0.51	19.9	0.52	180	9.45	0.445	20.25	0.515	180	8.5	0.35	23.8	0.32
210	9.65	0.635	18.45	0.665	210	10.35	0.535	19.5	0.59	210	8.9	0.39	23.15	0.385
240	10.55	0.725	18.4	0.67	240	11	0.6	18.65	0.675	240	9.65	0.465	21.95	0.505
270	11.8	0.85	17.2	0.79	270	12.6	0.76	17.85	0.755	270	9.9	0.49	21.55	0.545



FLEXIBLE WALL PERMEAMETER

SAMPLE NC	5	AREA OF MOULD	42.199	HIGH OF SAMPLE	15.025	cm
LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORLING NO	4	DEPTH	6.00	m
WATER TEMP	28 °C					
TESTED BY	พิสิฐ, ประวิติ	DATE	15/3/43			

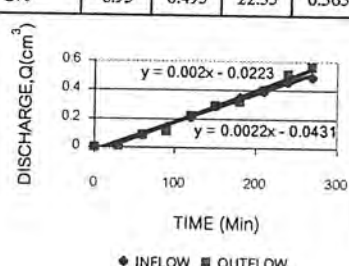
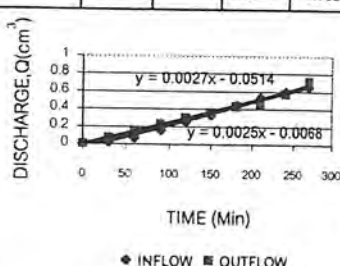
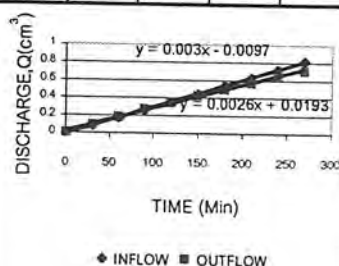
HYDRAULIC :

HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²
GRADIENT	4.679	GRADIENT	4.679	GRADIENT	4.679
INFLOW		INFLOW		INFLOW	
FLOW RATE	0.0030 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0027 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0020 cm ³ /Min
K ₂₈	2.5E-07 cm/s	K ₂₈	2.3E-07 cm/s	K ₂₈	1.7E-07 cm/s
K ₂₀	2.1E-07 cm/s	K ₂₀	1.9E-07 cm/s	K ₂₀	1.4E-07 cm/s
OUTFLOW		OUTFLOW		OUTFLOW	
FLOW RATE	0.0026 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0025 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0022 cm ³ /Min
K ₂₈	2.2E-07 cm/s	K ₂₈	2.1E-07 cm/s	K ₂₈	1.9E-07 cm/s
K ₂₀	1.8E-07 cm/s	K ₂₀	1.7E-07 cm/s	K ₂₀	1.5E-07 cm/s

PRESSURE :

HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²
LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²
CELL PRESSURE	24.615 T/m ²	CELL PRESSURE	35.163 T/m ²	CELL PRESSURE	47.47 T/m ²
EFFECTIVE CONFINING STRESS	3.1655 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	13.713 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	26.021 T/m ²

ELAPSED TIME	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)	
Min	RDG.	VOL.	RDG.	VOL.	Min	RDG.	VOL.	RDG.	VOL.	Min	RDG.	VOL.	RDG.	VOL.
0	7.02	0	22.9	0	0	5.5	0	25.4	0	0	4	0	28	0
30	7.85	0.083	22	0.09	30	5.75	0.025	24.7	0.07	30	4.15	0.015	27.9	0.01
60	8.75	0.173	21.1	0.18	60	6.2	0.07	24.0	0.14	60	4.9	0.09	27.1	0.09
90	9.6	0.258	20.2	0.27	90	7.1	0.16	23.15	0.225	90	5.4	0.14	26.85	0.115
120	10.5	0.348	19.4	0.35	120	8.1	0.26	22.43	0.297	120	6.15	0.215	25.8	0.22
150	11.45	0.443	18.65	0.425	150	8.85	0.335	21.8	0.36	150	6.9	0.29	25.1	0.29
180	12.4	0.538	17.9	0.5	180	9.95	0.445	21.1	0.43	180	7.5	0.35	24.8	0.32
210	13.3	0.628	17.2	0.57	210	10.8	0.53	20.8	0.46	210	7.95	0.395	24	0.4
240	14.29	0.727	16.48	0.642	240	11.5	0.6	19.65	0.575	240	8.6	0.46	22.9	0.51
270	15.2	0.818	15.75	0.715	270	12.1	0.66	18.25	0.715	270	8.95	0.495	22.35	0.565



FLEXIBLE WALL PERMEAMETER

SAMPLE NC	1	AREA OF MOULD	42.199	HIGH OF SAMPLE	15.23	cm
LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORLING NO	4	DEPTH	9.00	m
WATER TEMP	28 °C					
TESTED BY	พิธิฐ, ประวิติ	DATE	5/3/43			

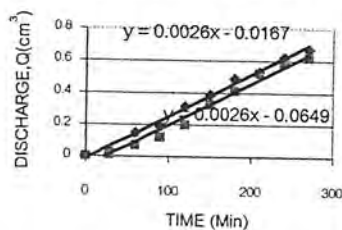
HYDRAULIC :

HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²
GRADIENT	4.616	GRADIENT	4.616	GRADIENT	4.616
INFLOW		INFLOW		INFLOW	
FLOW RATE	0.0026 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0028 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0015 cm ³ /Min
K ₂₈	2.2E-07 cm/s	K ₂₈	2.4E-07 cm/s	K ₂₈	1.3E-07 cm/s
K ₂₀	1.8E-07 cm/s	K ₂₀	2E-07 cm/s	K ₂₀	1.1E-07 cm/s
OUTFLOW		OUTFLOW		OUTFLOW	
FLOW RATE	0.0026 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0028 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0018 cm ³ /Min
K ₂₈	2.2E-07 cm/s	K ₂₈	2.4E-07 cm/s	K ₂₈	1.5E-07 cm/s
K ₂₀	1.8E-07 cm/s	K ₂₀	2E-07 cm/s	K ₂₀	1.3E-07 cm/s

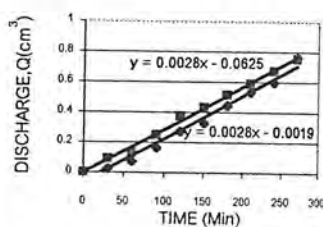
PRESSURE :

HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²
LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²
CELL PRESSURE	24.615 T/m ²	CELL PRESSURE	35.163 T/m ²	CELL PRESSURE	47.47 T/m ²
EFFECTIVE CONFINING STRESS	3.1655 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	13.713 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	26.021 T/m ²

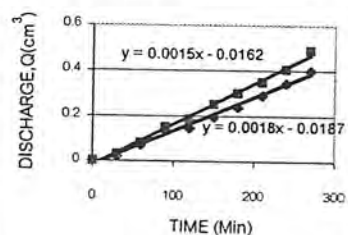
ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)	
	RDG.	VOL.	RDG.	VOL.		RDG.	VOL.	RDG.	VOL.		RDG.	VOL.	RDG.	VOL.
0	1.2	0	26	0	0	5	0	25.4	0	0	1.8	0	29.8	0
30	1.55	0.035	25.9	0.01	30	5.25	0.025	24.5	0.09	30	2	0.02	29.5	0.03
60	2.7	0.15	25.3	0.07	60	5.75	0.075	24.1	0.13	60	2.5	0.07	29	0.08
90	3.1	0.19	24.8	0.12	90	6.65	0.165	22.9	0.25	90	3.15	0.135	28.3	0.15
120	4.35	0.315	24	0.2	120	7.75	0.275	21.65	0.375	120	3.25	0.145	27.95	0.185
150	5.1	0.39	22.75	0.325	150	8.3	0.33	21.1	0.43	150	3.75	0.195	27.3	0.25
180	6.1	0.49	21.9	0.41	180	9.45	0.445	20.25	0.515	180	4.2	0.24	26.8	0.3
210	6.5	0.53	20.8	0.52	210	10.35	0.535	19.5	0.59	210	4.7	0.29	26.3	0.35
240	7.45	0.625	20.1	0.59	240	11	0.6	18.65	0.675	240	5.25	0.345	25.75	0.405
270	7.95	0.675	19.8	0.62	270	12.6	0.76	17.85	0.755	270	5.8	0.4	24.9	0.49



◆ INFLOW ■ OUTFLOW



◆ INFLOW ■ OUTFLOW



◆ INFLOW ■ OUTFLOW

FLEXIBLE WALL PERMEAMETER

SAMPLE NO	6	AREA OF MOULD	42.199	HIGH OF SAMPLE	15.16 cm
LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORLING NO	5	DEPTH	3.00 m
WATER TEMP	28 °C				
TESTED BY	พิสิฐ, ประวิติ	DATE			

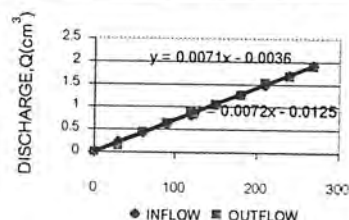
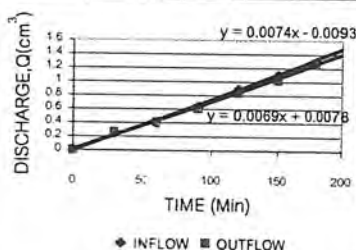
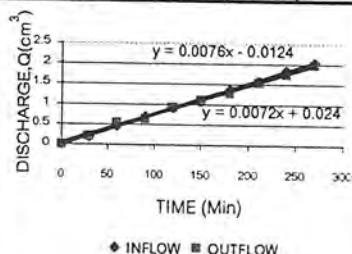
HYDRAULIC :

HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²
GRADIENT	4.637	GRADIENT	4.637	GRADIENT	4.637
INFLOW		INFLOW		INFLOW	
FLOW RATE	0.0076 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0074 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0071 cm ³ /Min
K ₂₈	6.5E-07 cm/s	K ₂₈	6.3E-07 cm/s	K ₂₈	6E-07 cm/s
K ₂₀	5.4E-07 cm/s	K ₂₀	5.2E-07 cm/s	K ₂₀	5E-07 cm/s
OUTFLOW		OUTFLOW		OUTFLOW	
FLOW RATE	0.0072 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0069 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0071 cm ³ /Min
K ₂₈	6.1E-07 cm/s	K ₂₈	5.9E-07 cm/s	K ₂₈	6E-07 cm/s
K ₂₀	5.1E-07 cm/s	K ₂₀	4.9E-07 cm/s	K ₂₀	5E-07 cm/s

PRESSURE :

HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²
LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²
CELL PRESSURE	24.615 T/m ²	CELL PRESSURE	35.163 T/m ²	CELL PRESSURE	47.47 T/m ²
EFFECTIVE CONFINING STRESS	3.1655 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	13.713 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	26.021 T/m ²

ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)	
	RDG.	VOL.	RDG.	VOL.		RDG.	VOL.	RDG.	VOL.		RDG.	VOL.	RDG.	VOL.
0	2.6	0	28.4	0	0	1.1	0	28	0	0	3.6	0	29.4	0
30	4.5	0.19	26.25	0.215	30	3.6	0.25	25.4	0.26	30	5.95	0.235	28	0.14
60	7.2	0.46	23	0.54	60	5.1	0.4	23.9	0.41	60	7.9	0.43	24.95	0.445
90	9.5	0.69	22	0.64	90	7.5	0.64	21.9	0.61	90	9.75	0.615	22.95	0.645
120	11.7	0.91	19.1	0.93	120	10	0.89	19.6	0.84	120	11.8	0.82	20.65	0.875
150	13.5	1.09	17.3	1.11	150	12.1	1.1	17.8	1.02	150	14.15	1.055	18.85	1.055
180	16.3	1.37	15.6	1.28	180	14.1	1.3	15.2	1.28	180	16.35	1.275	16.8	1.26
210	18.5	1.59	12.9	1.55	210	16.9	1.58	13.4	1.46	210	18.45	1.485	14.1	1.53
240	21	1.84	10.9	1.75	240	18.7	1.76	11.2	1.68	240	20.65	1.705	12.55	1.685
270	23	2.04	8.5	1.99	270	21.2	2.01	9.15	1.885	270	22.9	1.93	10.3	1.91



FLEXIBLE WALL PERMEAMETER

SAMPLE NC	7	AREA OF MOULD	42.199	HIGH OF SAMPLE	15.84	cm
LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORLING NO	5	DEPTH	6.00	m
WATER TEMP	28 °C					
TESTED BY	พิสิฐ, ประวิติ	DATE				

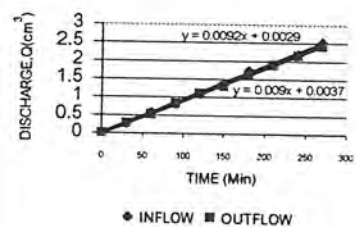
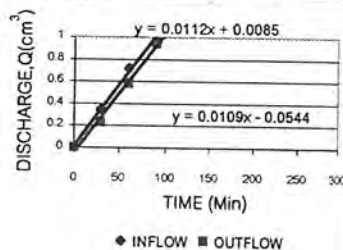
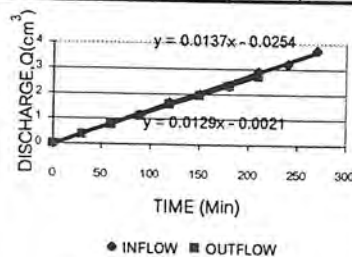
HYDRAULIC :

HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²
GRADIENT	4.438	GRADIENT	4.438	GRADIENT	4.438
INFLOW		INFLOW		INFLOW	
FLOW RATE	0.0137 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0112 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0092 cm ³ /Min
K ₂₈	1.2E-06 cm/s	K ₂₈	1E-06 cm/s	K ₂₈	8.2E-07 cm/s
K ₂₀	1E-06 cm/s	K ₂₀	8.3E-07 cm/s	K ₂₀	6.8E-07 cm/s
OUTFLOW		OUTFLOW		OUTFLOW	
FLOW RATE	0.0130 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0109 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0090 cm ³ /Min
K ₂₈	1.2E-06 cm/s	K ₂₈	9.7E-07 cm/s	K ₂₈	8E-07 cm/s
K ₂₀	9.6E-07 cm/s	K ₂₀	8E-07 cm/s	K ₂₀	6.6E-07 cm/s

PRESSURE :

HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²
LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²
CELL PRESSURE	24.615 T/m ²	CELL PRESSURE	35.163 T/m ²	CELL PRESSURE	47.47 T/m ²
EFFECTIVE CONFINING STRESS	3.1655 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	13.713 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	26.021 T/m ²

ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)	
	RDG.	VOL.	RDG.	VOL.		RDG.	VOL.	RDG.	VOL.		RDG.	VOL.	RDG.	VOL.
0	2.7	0	27.9	0	0	1.3	0	29.2	0	0	1.4	0	29.6	0
30	6.7	0.4	24.1	0.38	30	4.8	0.35	26.9	0.23	30	4.1	0.27	26.8	0.28
60	10.85	0.815	20.2	0.77	60	8.5	0.72	23.4	0.58	60	7.15	0.575	24.4	0.52
90	14.3	1.16	16.5	1.14	90	10.95	0.965	19.8	0.94	90	9.67	0.827	21.35	0.825
120	19.2	1.65	12	1.59	120	14.75	1.345	17.15	1.205	120	12.45	1.105	18.55	1.105
150	22.55	1.985	8.35	1.955	150	18.45	1.715	13.5	1.57	150	15.05	1.365	16.45	1.315
180	26	2.33	4.65	2.325	180	21.7	2.04	9.9	1.93	180	18.8	1.74	13.3	1.63
210	31.5	2.88	0.9	2.7	210	25.4	2.41	6.25	2.295	210	20.5	1.91	10.6	1.9
240	34.8	3.21			240	28.1	2.68	3.15	2.605	240	23.2	2.18	8.1	2.15
270	40.2	3.75			270	31.6	3.03	0.9	2.83	270	26.55	2.515	5.4	2.42



FLEXIBLE WALL PERMEAMETER

SAMPLE NO	2	AREA OF MOULD	42.199	HIGH OF SAMPLE	15.23	cm
LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORLING NO	5	DEPTH	9.00	m
WATER TEMP	28 °C					
TESTED BY	พิสิฐ, ประวิติ	DATE				

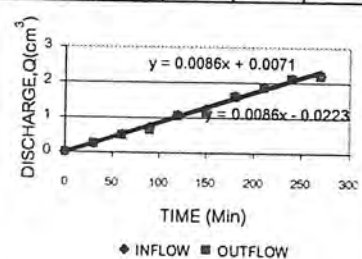
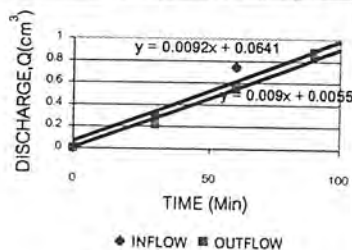
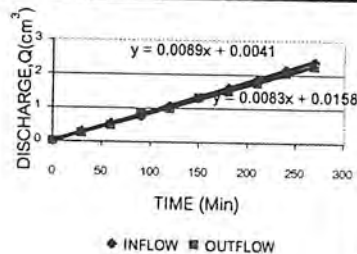
HYDRAULIC :

HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²
GRADIENT	4.616	GRADIENT	4.616	GRADIENT	4.616
INFLOW		INFLOW		INFLOW	
FLOW RATE	0.0089 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0092 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0086 cm ³ /Min
K ₂₈	7.6E-07 cm/s	K ₂₈	7.9E-07 cm/s	K ₂₈	7.4E-07 cm/s
K ₂₀	6.3E-07 cm/s	K ₂₀	6.5E-07 cm/s	K ₂₀	6.1E-07 cm/s
OUTFLOW		OUTFLOW		OUTFLOW	
FLOW RATE	0.0084 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0090 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0086 cm ³ /Min
K ₂₈	7.2E-07 cm/s	K ₂₈	7.7E-07 cm/s	K ₂₈	7.4E-07 cm/s
K ₂₀	6E-07 cm/s	K ₂₀	6.4E-07 cm/s	K ₂₀	6.1E-07 cm/s

PRESSURE :

HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²
LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²
CELL PRESSURE	24.615 T/m ²	CELL PRESSURE	35.163 T/m ²	CELL PRESSURE	47.47 T/m ²
EFFECTIVE CONFINING STRESS	3.1655 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	13.713 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	26.021 T/m ²

ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)	
	RDG.	VOL.	RDG.	VOL.		RDG.	VOL.	RDG.	VOL.		RDG.	VOL.	RDG.	VOL.
0	2.8	0	28.6	0	0	1.2	0	28.6	0	0	1.6	0	29.1	0
30	5.8	0.3	26.05	0.255	30	4.3	0.31	26.4	0.22	30 2.55	4.2	0.26	26.55	0.255
60	8.25	0.545	23.75	0.485	60	8.65	0.745	23.1	0.55	60 5.1	6.95	0.535	24.15	0.495
90	10.45	0.765	20	0.86	90	9.55	0.835	19.8	0.88	90 7.65	8.9	0.73	22.55	0.655
120	13.45	1.065	18.8	0.98	120	13.4	1.22	17.3	1.13	120 10.2	12.3	1.07	18.6	1.05
150	15.95	1.315	15.55	1.305	150	15.85	1.465	14.5	1.41	150 12.8	14.1	1.25	17.5	1.16
180	18.85	1.605	13.65	1.495	180	18.1	1.69	12.4	1.62	180 15.3	17.9	1.63	13.1	1.6
210	21.6	1.88	11.15	1.745	210	20.9	1.97	11.4	1.72	210 17.9	20.4	1.88	10.45	1.865
240	24.3	2.15	8.2	2.04	240	23.4	2.22	7.6	2.1	240 20.4	22.85	2.125	8	2.11
270	26.7	2.39	6.1	2.25	270	26.85	2.565	3.1	2.55	270 23	23.8	2.22	7.1	2.2



FLEXIBLE WALL PERMEAMETER

SAMPLE NO	8	AREA OF MOULD	42.199	HIGH OF SAMPLE	14.33	cm
LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORLING NO	6	DEPTH	3.00	m
WATER TEMP	28 °C					
TESTED BY	พิสิฐ, ประวิติ	DATE				

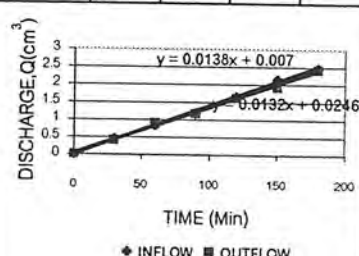
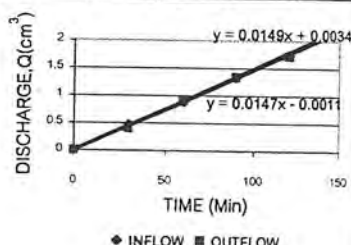
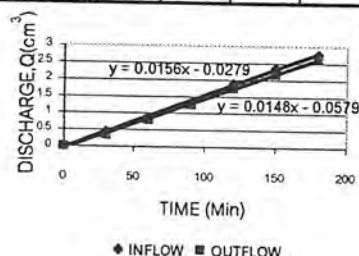
HYDRAULIC :

HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²
GRADIENT	4.906	GRADIENT	4.906	GRADIENT	4.906
INFLOW		INFLOW		INFLOW	
FLOW RATE	0.0156 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0149 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0138 cm ³ /Min
K ₂₈	1.3E-06 cm/s	K ₂₈	1.2E-06 cm/s	K ₂₈	1.1E-06 cm/s
K ₂₀	1E-06 cm/s	K ₂₀	9.9E-07 cm/s	K ₂₀	9.2E-07 cm/s
OUTFLOW		OUTFLOW		OUTFLOW	
FLOW RATE	0.0148 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0147 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0132 cm ³ /Min
K ₂₈	1.2E-06 cm/s	K ₂₈	1.2E-06 cm/s	K ₂₈	1.1E-06 cm/s
K ₂₀	9.9E-07 cm/s	K ₂₀	9.8E-07 cm/s	K ₂₀	8.8E-07 cm/s

PRESSURE :

HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²
LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²
CELL PRESSURE	24.615 T/m ²	CELL PRESSURE	35.163 T/m ²	CELL PRESSURE	47.47 T/m ²
EFFECTIVE CONFINING STRESS	3.1655 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	13.713 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	26.021 T/m ²

ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)	
	RDG.	VOL.	RDG.	VOL.		RDG.	VOL.	RDG.	VOL.		RDG.	VOL.	RDG.	VOL.
0	1.7	0	27	0	0	1.4	0	28.6	0	0	1.9	0	26.4	0
30	6.1	0.44	23.5	0.35	30	6.1	0.47	24.6	0.4	30 4.17	6.4	0.45	22.3	0.41
60	10.5	0.88	19	0.8	60	10.35	0.895	19.4	0.925	60 8.34	10.3	0.84	17.4	0.9
90	14.9	1.32	14.5	1.25	90	14.8	1.34	15.2	1.34	90 12.5	13.85	1.195	14.7	1.17
120	20.5	1.88	9.5	1.75	120	18.8	1.74	11.35	1.725	120 16.7	18.5	1.66	10.2	1.62
150	25.2	2.35	5.4	2.16	150	24	2.26	6.4	2.22	150 20.9	23.4	2.15	7.1	1.93
180	29.3	2.76	0.7	2.63	180	28.3	2.69	2.3	2.63	180 25	26.55	2.465	2.1	2.43



FLEXIBLE WALL PERMEAMETER

SAMPLE NC	9	AREA OF MOULD	42.199	HIGH OF SAMPLE	14.87	cm
LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORLING NO	6	DEPTH	6.00	m
WATER TEMP	28 °C					
TESTED BY	พิสิฐ, ประวิติ	DATE				

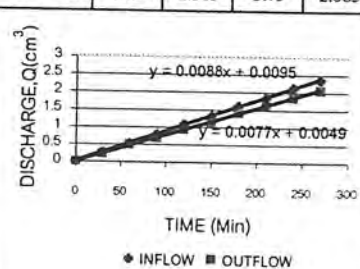
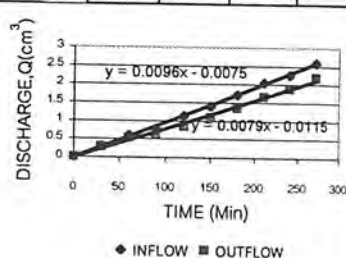
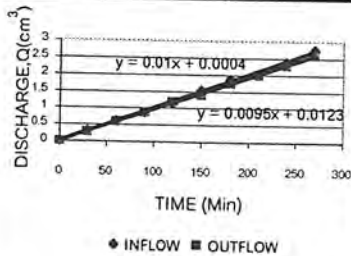
HYDRAULIC :

HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²
GRADIENT	4.728	GRADIENT	4.728	GRADIENT	4.728
INFLOW		INFLOW		INFLOW	
FLOW RATE	0.0100 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0096 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0088 cm ³ /Min
K ₂₈	8.4E-07 cm/s	K ₂₈	8E-07 cm/s	K ₂₈	7.4E-07 cm/s
K ₂₀	6.9E-07 cm/s	K ₂₀	6.6E-07 cm/s	K ₂₀	6.1E-07 cm/s
OUTFLOW		OUTFLOW		OUTFLOW	
FLOW RATE	0.0097 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0079 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0077 cm ³ /Min
K ₂₈	8.1E-07 cm/s	K ₂₈	6.6E-07 cm/s	K ₂₈	6.4E-07 cm/s
K ₂₀	6.7E-07 cm/s	K ₂₀	5.5E-07 cm/s	K ₂₀	5.3E-07 cm/s

PRESSURE :

HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²
LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²
CELL PRESSURE	24.615 T/m ²	CELL PRESSURE	35.163 T/m ²	CELL PRESSURE	47.47 T/m ²
EFFECTIVE CONFINING STRESS	3.1655 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	13.713 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	26.021 T/m ²

ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)	
	RDG.	VOL.	RDG.	VOL.		RDG.	VOL.	RDG.	VOL.		RDG.	VOL.	RDG.	VOL.
0	1.3	0	29	0	0	2.1	0	25	0	0	0.85	0	26.4	0
30	4.5	0.32	26.2	0.28	30	5.2	0.31	22.1	0.29	30 2.31	3.6	0.275	24.15	0.225
60	7.4	0.61	23.05	0.595	60	8.1	0.6	19.7	0.535	60 4.62	6.1	0.525	21.5	0.49
90	10.15	0.885	20.2	0.88	90	9.9	0.78	18.6	0.64	90 6.93	8.9	0.805	19.65	0.675
120	13	1.17	17	1.2	120	13.45	1.135	16.5	0.85	120 9.24	11.75	1.09	17	0.94
150	16.7	1.54	15	1.4	150	16.1	1.4	14.1	1.09	150 11.6	14.15	1.33	14.95	1.145
180	20	1.87	11.5	1.75	180	19.3	1.72	11.5	1.35	180 13.9	17	1.615	12.3	1.41
210	21.5	2.02	9.1	1.99	210	22.55	2.045	8.4	1.66	210 16.2	19.2	1.835	10.4	1.6
240	25.1	2.38	6.3	2.27	240	24.8	2.27	6.1	1.89	240 18.5	22.3	2.145	7.8	1.86
270	29	2.77	3.05	2.595	270	28.1	2.6	3.1	2.19	270 20.8	24.5	2.365	5.75	2.065



FLEXIBLE WALL PERMEAMETER

SAMPLE NC	3	AREA OF MOULD	42.199	HIGH OF SAMPLE	14.67	cm
LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORLING NO	6	DEPTH	6.00	m
WATER TEMP	28 °C					
TESTED BY	พิสิฐ, ประวิติ	DATE				

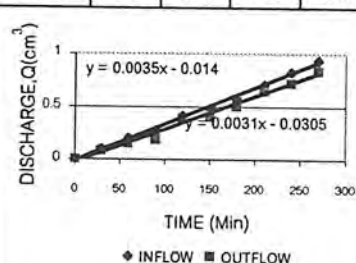
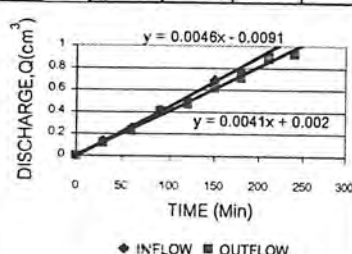
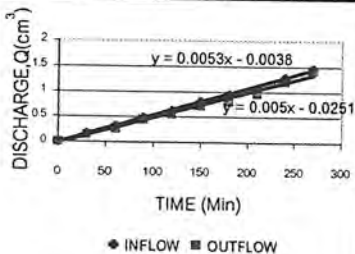
HYDRAULIC :

HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²	HEAD	0.703 T/m ²
GRADIENT	4.792	GRADIENT	4.792	GRADIENT	4.792
INFLOW		INFLOW		INFLOW	
FLOW RATE	0.0053 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0046 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0035 cm ³ /Min
K ₂₈	4.4E-07 cm/s	K ₂₈	3.8E-07 cm/s	K ₂₈	2.9E-07 cm/s
K ₂₀	3.6E-07 cm/s	K ₂₀	3.1E-07 cm/s	K ₂₀	2.4E-07 cm/s
OUTFLOW		OUTFLOW		OUTFLOW	
FLOW RATE	0.0050 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0041 cm ³ /Min	FLOW RATE	0.0031 cm ³ /Min
K ₂₈	4.1E-07 cm/s	K ₂₈	3.4E-07 cm/s	K ₂₈	2.6E-07 cm/s
K ₂₀	3.4E-07 cm/s	K ₂₀	2.8E-07 cm/s	K ₂₀	2.1E-07 cm/s

PRESSURE :

HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²	HIGH BACK PRESSURE	21.801 T/m ²
LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²	LOW BACK PRESSURE	21.098 T/m ²
CELL PRESSURE	24.615 T/m ²	CELL PRESSURE	35.163 T/m ²	CELL PRESSURE	47.47 T/m ²
EFFECTIVE CONFINING STRESS	3.1655 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	13.713 T/m ²	EFFECTIVE CONFINING STRESS	26.021 T/m ²

ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)		ELAPSED TIME Min	INFLOW (cm ³)		OUTFLOW (cm ³)	
	RDG.	VOL.	RDG.	VOL.		RDG.	VOL.	RDG.	VOL.		RDG.	VOL.	RDG.	VOL.
0	2.2	0	28.1	0	0	2	0	27.6	0	0	1.8	0	26	0
30	3.85	0.165	26.6	0.15	30	3.4	0.14	26.4	0.12	30 0.81	2.8	0.1	25.2	0.08
60	5.3	0.31	25.5	0.26	60	4.55	0.255	25.3	0.23	60 1.62	3.8	0.2	24.5	0.15
90	7.05	0.485	23.6	0.45	90	6.2	0.42	23.5	0.41	90 2.43	4.55	0.275	24.1	0.19
120	8.4	0.62	22.5	0.56	120	7.1	0.51	22.9	0.47	120 3.24	5.9	0.41	22.1	0.39
150	10.3	0.81	20.85	0.725	150	8.9	0.69	21.4	0.62	150 4.05	6.6	0.48	22	0.4
180	11.6	0.94	20	0.81	180	9.75	0.775	20.5	0.71	180 4.86	7.6	0.58	20.95	0.505
210	12.8	1.06	18.45	0.965	210	11.3	0.93	18.75	0.885	210 5.67	8.9	0.71	19.5	0.65
240	15.1	1.29	16.1	1.2	240	13	1.1	18.3	0.93	240 6.48	10.1	0.83	18.75	0.725
270	16.8	1.46	13.9	1.42	270	14.5	1.25	16.4	1.12	270 7.29	11.2	0.94	17.6	0.84



ภาคผนวก ข.

ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test

CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 4	SAMPLE NO. 4
SOIL DESCRIPTION สี่เทาอมคำ	DEPTH 3.00-3.50	m
TESTED BY พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE 30/3/43	
PRESSURE INCREMENT :		
APPLIED PRESSURE	0 T/m ² .	TO 1.875 T/m ² .
SCALE LOAD	0 Kg.	TO 0.3453 Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
30/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		65.0
		0.17	0.41		63.5
		0.25	0.50		62.5
		0.50	0.71		60.5
	19.41	1	1.00		58.0
	19.42	2	1.41		55.5
	19.44	4	2.00		53.0
	19.49	9	3.00		50.0
	19.56	16	4.00		47.2
	20.05	25	5.00		45.7
	20.16	36	6.00		44.3
	20.29	49	7.00		43.4
	21.01	81	9.00		42.8
	22.20	160	12.65		41.4
31/3/43	1.00	320	17.89		40.2
	5.40	600	24.49		40.0
	15.40	1200	34.64		37.9
	19.40	1440	37.95		37.5

ตารางที่ ผ.ข. 1 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 4 ความดัน 1.875 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	4
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	31/3/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	1.875	T/m ² .	TO	3.75	T/m ² .
SCALE LOAD	0.3453	Kg.	TO	0.7178	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
31/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		97.5
		0.17	0.41		97.0
		0.25	0.50		96.8
		0.50	0.71		95.9
	19.41	1	1.00		94.5
	19.42	2	1.41		92.9
	19.44	4	2.00		90.5
	19.49	9	3.00		87.4
	19.56	16	4.00		84.9
	20.05	25	5.00		82.7
	20.16	36	6.00		81.0
	20.29	49	7.00		80.0
	21.01	81	9.00		78.3
	22.20	160	12.65		76.8
1/4/43	1.00	320	17.89		75.0
	5.40	600	24.49		74.2
	15.40	1200	34.64		73.2
	19.40	1440	37.95		72.1

ตารางที่ ผ.ข. 2 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 4 ความดัน 3.75 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	4
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวิติ นิธิภาคย์	DATE	1/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	3.75	T/m ² .	TO	7.5	T/m ² .
SCALE LOAD	0.7178	Kg.	TO	1.4630	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
1/4/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		95.2
		0.17	0.41		94.5
		0.25	0.50		94.0
		0.50	0.71		93.0
	19.41	1	1.00		91.8
	19.42	2	1.41		90.0
	19.44	4	2.00		87.0
	19.49	9	3.00		75.0
	19.56	16	4.00		61.3
	20.05	25	5.00		52.4
	20.16	36	6.00		45.2
	20.29	49	7.00		41.7
	21.01	81	9.00		36.9
	22.20	160	12.65		32.0
2/4/43	1.00	320	17.89		27.5
	5.40	600	24.49		24.8
	15.40	1200	34.64		20.9
	19.40	1440	37.95		18.0

ตารางที่ ผ.ข. 3 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consodilation Test ของตัวอย่างดินที่ 4 ความดัน 7.5 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 4	SAMPLE NO. 4
SOIL DESCRIPTION สี่เทาอมดำ	DEPTH 3.00-3.50	m
TESTED BY พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติดินวิทยา	DATE 2/4/43	
PRESSURE INCREMENT :		
APPLIED PRESSURE 7.5	T/m^2	TO 15 T/m^2
SCALE LOAD 1.4630	Kg.	TO 2.9534 Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10^{-3} in.	DIAL READING 10^{-2} mm.
2/4/43	19.40	0.00	0.00		200.0
		0.08	0.29		195.0
		0.17	0.41		193.8
		0.25	0.50		192.8
		0.50	0.71		190.8
	19.41	1	1.00	0.00	187.9
	19.42	2	1.41	0.30	183.0
	19.44	4	2.00	0.60	175.8
	19.49	9	3.00	0.95	160.0
	19.56	16	4.00	1.20	148.9
	20.05	25	5.00	1.40	135.8
	20.16	36	6.00	1.56	124.9
	20.29	49	7.00	1.69	115.8
	21.01	81	9.00	1.91	101.1
	22.20	160	12.65	2.20	86.1
3/4/43	1.00	320	17.89	2.51	75.5
	5.40	600	24.49	2.78	66.7
	15.40	1200	34.64	3.08	58.2
	19.40	1440	37.95	3.16	58.0

ตารางที่ ผ.ข. 4 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 4 ความดัน $15.0 T/m^2$

CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 4	SAMPLE NO. 4
SOIL DESCRIPTION สีเทาอมดำ	DEPTH 3.00-3.50	m
TESTED BY พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE 3/4/43	
PRESSURE INCREMENT :		
APPLIED PRESSURE 15	T/m^2	TO 30 T/m^2
SCALE LOAD 2.9534	Kg.	TO 5.9340 Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10^{-3} in.	DIAL READING 10^{-2} mm.
3/4/43	19.40	0.00	0.00		200.0
		0.08	0.29		193.5
		0.17	0.41		191.8
		0.25	0.50		190.0
		0.50	0.71		187.0
	19.41	1	1.00		182.2
	19.42	2	1.41		175.0
	19.44	4	2.00		160.0
	19.49	9	3.00		142.2
	19.56	16	4.00		124.4
	20.05	25	5.00		107.2
	20.16	36	6.00		92.5
	20.29	49	7.00		79.5
	21.01	81	9.00		59.5
	22.20	160	12.65		37.9
4/4/43	1.00	320	17.89		26.4
	5.40	600	24.49		17.1
	15.40	1200	34.64		8.9
	19.40	1440	37.95		7.0

ตารางที่ ผ.ข. 5 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 4 ความดัน 30.0 T/m^2

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	4
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาณย์	DATE	4/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	30	T/m ² .	TO	7.5	T/m ² .
SCALE LOAD	5.9340	Kg.	TO	1.4630	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
4/4/43	19.40	0.00	0.00		0.0
		0.08	0.29		4.9
		0.17	0.41		5.8
		0.25	0.50		6.5
		0.50	0.71		8.0
	19.41	1	1.00		10.2
	19.42	2	1.41		13.5
	19.44	4	2.00		18.2
	19.49	9	3.00		26.0
	19.56	16	4.00		33.0
	20.05	25	5.00		38.8
	20.16	36	6.00		43.5
	20.29	49	7.00		47.0
	21.01	81	9.00		51.6
	22.20	160	12.65		56.0
5/4/43	1.00	320	17.89		57.1
	5.40	600	24.49		59.5
	15.40	1200	34.64		60.5
	19.40	1440	37.95		60.7

ตารางที่ ผ.ข. 6 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 4 ความดัน 7.5 T/m² (Expansion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	4
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติดิ นิธิภาสย์	DATE	5/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	7.5	T/m ² .	TO	1.875	T/m ² .
SCALE LOAD	1.4630	Kg.	TO	0.3453	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
5/4/43	19.40	0.00	0.00		0.0
		0.08	0.29		4.7
		0.17	0.41		5.5
		0.25	0.50		6.1
		0.50	0.71		7.5
	19.41	1	1.00		9.5
	19.42	2	1.41		12.2
	19.44	4	2.00		16.0
	19.49	9	3.00		22.5
	19.56	16	4.00		28.8
	20.05	25	5.00		35.0
	20.16	36	6.00		41.0
	20.29	49	7.00		46.5
	21.01	81	9.00		55.1
	22.20	160	12.65		68.8
6/4/43	1.00	320	17.89		77.9
	5.40	600	24.49		82.0
	15.40	1200	34.64		84.5
	19.40	1440	37.95		85.6

ตารางที่ ผ.ข. 7 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 4 ความดัน 1.875 T/m² (Expansion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	5
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	30/3/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	0	T/m ² .	TO	3.25	T/m ² .
SCALE LOAD	0	Kg.	TO	0.632	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
30/3/43	19.40	0.00	0.00	100.0	254.0
		0.08	0.29	88.9	225.8
		0.17	0.41	88.0	223.5
		0.25	0.50	87.4	222.0
		0.50	0.71	86.1	218.7
	19.41	1	1.00	84.9	215.6
	19.42	2	1.41	83.5	212.1
	19.44	4	2.00	81.9	208.0
	19.49	9	3.00	79.9	202.9
	19.56	16	4.00	79.5	201.9
	20.05	25	5.00	79.1	200.9
	20.16	36	6.00	78.3	198.9
	20.29	49	7.00	77.9	197.9
	21.01	81	9.00	77.4	196.6
	22.20	160	12.65	77.1	195.8
31/3/43	1.00	320	17.89	76.8	195.1
	5.40	600	24.49	76.5	194.3
	15.40	1200	34.64	76.0	193.0
	19.40	1440	37.95	76.0	193.0

ตารางที่ ผ.ข. 8 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 5 ความดัน 3.25 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 4	SAMPLE NO. 5
SOIL DESCRIPTION สี่เทาอมค้ำ	DEPTH 6.00-6.50	m
TESTED BY พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติดินวิทยา	DATE 31/3/43	
PRESSURE INCREMENT :		
APPLIED PRESSURE	3.25	T/m ² .
SCALE LOAD	0.632	Kg.
	TO	6.50 T/m ² .
	TO	1.278 Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
31/3/43	19.40	0.00	0.00	100.0	254.0
		0.08	0.29	98.0	248.9
		0.17	0.41	97.5	247.7
		0.25	0.50	97.0	246.4
		0.50	0.71	96.0	243.8
	19.41	1	1.00	95.0	241.3
	19.42	2	1.41	93.7	238.0
	19.44	4	2.00	91.9	233.4
	19.49	9	3.00	89.5	227.3
	19.56	16	4.00	88.3	224.3
	20.05	25	5.00	87.5	222.3
	20.16	36	6.00	86.9	220.7
	20.29	49	7.00	86.4	219.5
	21.01	81	9.00	85.8	217.9
	22.20	160	12.65	84.9	215.6
1/4/43	1.00	320	17.89	84.0	213.4
	5.40	600	24.49	83.1	211.1
	15.40	1200	34.64	82.0	208.3
	19.40	1440	37.95	82.0	208.3

ตารางที่ ผ.ข. 9 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 5 ความดัน 6.5 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	5
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	1/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	6.50	T/m ² .	TO	13.00	T/m ² .
SCALE LOAD	1.278	Kg.	TO	2.570	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME	SQR. TIME	DIAL READING	DIAL READING
		Min.	Min	10 ⁻³ in.	10 ⁻² mm.
1/4/43	19.40	0.00	0.00	100.0	254.0
		0.08	0.29	96.3	244.6
		0.17	0.41	95.5	242.6
		0.25	0.50	95.2	241.8
		0.50	0.71	93.8	238.3
	19.41	1	1.00	92.8	235.7
	19.42	2	1.41	89.2	226.6
	19.44	4	2.00	85.1	216.2
	19.49	9	3.00	78.6	199.6
	19.56	16	4.00	73.2	185.9
	20.05	25	5.00	68.0	172.7
	20.16	36	6.00	64.0	162.6
	20.29	49	7.00	60.0	152.4
	21.01	81	9.00	54.5	138.4
	22.20	160	12.65	52.8	134.1
2/4/43	1.00	320	17.89	40.4	102.6
	5.40	600	24.49	33.2	84.3
	15.40	1200	34.64	28.5	72.4
	19.40	1440	37.95	26.7	67.8

ตารางที่ ผ.ข. 10 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 5 ความดัน 13.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	5
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	2/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	13.00	T/m ² .	TO	26.00	T/m ² .
SCALE LOAD	2.570	Kg.	TO	5.153	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME	SQR. TIME	DIAL READING	DIAL READING
		Min.	Min	10 ⁻³ in.	10 ⁻² mm.
2/4/43	19.40	0.00	0.00	100.0	254.0
		0.08	0.29	96.5	245.1
		0.17	0.41	95.9	243.6
		0.25	0.50	95.2	241.8
		0.50	0.71	93.3	237.0
	19.41	1	1.00	91.0	231.1
	19.42	2	1.41	87.0	221.0
	19.44	4	2.00	81.5	207.0
	19.49	9	3.00	70.9	180.1
	19.56	16	4.00	61.5	156.2
	20.05	25	5.00	52.6	133.6
	20.16	36	6.00	44.8	113.8
	20.29	49	7.00	38.4	97.5
	21.01	81	9.00	30.9	78.5
	22.20	160	12.65	20.7	52.6
3/4/43	1.00	320	17.89	14.8	37.6
	5.40	600	24.49	10.5	26.7
	15.40	1200	34.64	6.5	16.5
	19.40	1440	37.95	6.0	15.2

ตารางที่ ผ.ข. 11 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consodilation Test ของตัวอย่างดินที่ 5 ความดัน 26.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	5
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์			DATE	3/4/43
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	26.00	T/m ² .	TO	52.00	T/m ² .
SCALE LOAD	5.153	Kg.	TO	10.319	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME	SQR. TIME	DIAL READING	DIAL READING
		Min.	Min	10^{-3} in.	10^{-2} mm.
3/4/43	19.40	0.00	0.00	100.0	254.0
		0.08	0.29	97.0	246.4
		0.17	0.41	96.1	244.1
		0.25	0.50	95.5	242.6
		0.50	0.71	94.0	238.8
	19.41	1	1.00	91.6	232.7
	19.42	2	1.41	88.4	224.5
	19.44	4	2.00	83.0	210.8
	19.49	9	3.00	75.5	191.8
	19.56	16	4.00	69.0	175.3
	20.05	25	5.00	61.6	156.5
	20.16	36	6.00	55.4	140.7
	20.29	49	7.00	50.0	127.0
	21.01	81	9.00	42.9	109.0
	22.20	160	12.65	36.3	92.2
4/4/43	1.00	320	17.89	31.9	81.0
	5.40	600	24.49	28.5	72.4
	15.40	1200	34.64	26.7	67.8
	19.40	1440	37.95	26.0	66.0

ตารางที่ ผ.ข. 12 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consodilation Test ของตัวอย่างดินที่ 5 ความดัน 52.0 T/m^2

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	5
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาส	DATE	4/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	52.00	T/m ² .	TO	13.00	T/m ² .
SCALE LOAD	10.319	Kg.	TO	2.570	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
4/4/43	19.40	0.00	0.00	0.0	0.0
		0.08	0.29	2.5	6.4
		0.17	0.41	2.9	7.4
		0.25	0.50	3.1	7.9
		0.50	0.71	3.9	9.9
	19.41	1	1.00	4.9	12.4
	19.42	2	1.41	6.2	15.7
	19.44	4	2.00	8.2	20.8
	19.49	9	3.00	11.2	28.4
	19.56	16	4.00	13.4	34.0
	20.05	25	5.00	15.5	39.4
	20.16	36	6.00	17.0	43.2
	20.29	49	7.00	18.0	45.7
	21.01	81	9.00	19.2	48.8
	22.20	160	12.65	20.3	51.6
5/4/43	1.00	320	17.89	20.8	52.8
	5.40	600	24.49	21.1	53.6
	15.40	1200	34.64	21.5	54.6
	19.40	1440	37.95	21.7	55.1

ตารางที่ ผ.ข. 13 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consodilation Test ของตัวอย่างดินที่ 5 ความดัน 13.0 T/m² (Expansion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	5
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	5/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	13	T/m ² .	TO	3.25	T/m ² .
SCALE LOAD	2.570	Kg.	TO	0.632	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
5/4/43	19.40	0.00	0.00	0.0	0.0
		0.08	0.29	1.5	3.8
		0.17	0.41	1.8	4.6
		0.25	0.50	2.0	5.1
		0.50	0.71	2.4	6.1
	19.41	1	1.00	3.0	7.6
	19.42	2	1.41	4.0	10.2
	19.44	4	2.00	5.4	13.7
	19.49	9	3.00	7.9	20.1
	19.56	16	4.00	10.0	25.4
	20.05	25	5.00	12.6	32.0
	20.16	36	6.00	14.9	37.8
	20.29	49	7.00	17.0	43.2
	21.01	81	9.00	20.7	52.6
	22.20	160	12.65	24.5	62.2
6/4/43	1.00	320	17.89	27.3	69.3
	5.40	600	24.49	28.5	72.4
	15.40	1200	34.64	29.5	74.9
	19.40	1440	37.95	30.0	76.2

ตารางที่ ผ.ข. 14 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consodilation Test ของตัวอย่างดินที่ 5 ความดัน 3.25 T/m² (Expansion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	1
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	9.00-9.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	7/3/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	0	T/m ² .	TO	3.5	T/m ² .
SCALE LOAD	0	Kg.	TO	0.668	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
7/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		97.4
		0.17	0.41		97.0
		0.25	0.50		96.5
		0.50	0.71		95.9
	19.41	1	1.00		94.6
	19.42	2	1.41		93.0
	19.44	4	2.00		90.5
	19.49	9	3.00		87.4
	19.56	16	4.00		85.1
	20.05	25	5.00		82.7
	20.16	36	6.00		81.1
	20.29	49	7.00		79.9
	21.01	81	9.00		78.5
	22.20	160	12.65		76.7
8/3/43	1.00	320	17.89		75.2
	5.40	600	24.49		74.2
	15.40	1200	34.64		71.3
	19.40	1440	37.95		70.1

ตารางที่ ผ.ข. 15 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 1 ความดัน 3.5 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	1
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	9.00-9.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาลย์	DATE	8/3/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	3.5	T/m^2	TO	7.0	T/m^2
SCALE LOAD	0.668	Kg.	TO	1.363	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10^{-3} in.	DIAL READING 10^{-2} mm.
8/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		95.1
		0.17	0.41		93.7
		0.25	0.50		92.7
		0.50	0.71		90.6
	19.41	1	1.00		87.8
	19.42	2	1.41		83.2
	19.44	4	2.00		75.7
	19.49	9	3.00		59.9
	19.56	16	4.00		57.1
	20.05	25	5.00		52.0
	20.16	36	6.00		48.9
	20.29	49	7.00		44.7
	21.01	81	9.00		42.5
	22.20	160	12.65		39.9
9/3/43	1.00	320	17.89		38.1
	5.40	600	24.49		37.8
	15.40	1200	34.64		37.5
	19.40	1440	37.95		37.1

ตารางที่ ผ.ข. 16 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 1 ความดัน $7.0 T/m^2$

CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 4	SAMPLE NO. 1
SOIL DESCRIPTION สี่เทาอมล่ำ	DEPTH 9.00-9.50	m
TESTED BY พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE 9/3/43	
PRESSURE INCREMENT :		
APPLIED PRESSURE	7.0	T/m ² .
SCALE LOAD	1.363	Kg.
	TO	14
	TO	2.754
		Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME	SQR. TIME	DIAL READING	DIAL READING
		Min.	Min	10 ⁻³ in.	10 ⁻² mm.
9/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		97.5
		0.17	0.41		96.0
		0.25	0.50		95.3
		0.50	0.71		93.0
	19.41	1	1.00		88.1
	19.42	2	1.41		87.0
	19.44	4	2.00		82.3
	19.49	9	3.00		77.5
	19.56	16	4.00		71.4
	20.05	25	5.00		69.5
	20.16	36	6.00		65.2
	20.29	49	7.00		62.8
	21.01	81	9.00		55.3
	22.20	160	12.65		48.2
10/3/43	1.00	320	17.89		45.7
	5.40	600	24.49		44.3
	15.40	1200	34.64		43.9
	19.40	1440	37.95		43.6

ตารางที่ ผ.ข. 17 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 1 ความดัน 14.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	1
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	9.00-9.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	10/3/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	14	T/m ² .	TO	28	T/m ² .
SCALE LOAD	2.754	Kg.	TO	5.536	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
10/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		95.6
		0.17	0.41		94.8
		0.25	0.50		94.1
		0.50	0.71		92.8
	19.41	1	1.00		90.6
	19.42	2	1.41		88.2
	19.44	4	2.00		85.0
	19.49	9	3.00		78.1
	19.56	16	4.00		72.8
	20.05	25	5.00		66.4
	20.16	36	6.00		61.0
	20.29	49	7.00		55.3
	21.01	81	9.00		47.8
	22.20	160	12.65		40.0
11/3/43	1.00	320	17.89		35.4
	5.40	600	24.49		33.1
	15.40	1200	34.64		32.4
	19.40	1440	37.95		32.2

ตารางที่ ผ.ข. 18 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 1 ความดัน 28.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	1
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	9.00-9.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์			DATE	11/3/43
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	28	T/m ² .	TO	56	T/m ² .
SCALE LOAD	5.536	Kg.	TO	11.100	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME	SQR. TIME	DIAL READING	DIAL READING
		Min.	Min	10 ⁻³ in.	10 ⁻² mm.
11/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		5/60	0.29		97.7
		10/60	0.41		97.2
		15/60	0.50		96.8
		30/60	0.71		95.3
	19.41	1	1.00		94.1
	19.42	2	1.41		92.1
	19.44	4	2.00		89.7
	19.49	9	3.00		86.8
	19.56	16	4.00		83.3
	20.05	25	5.00		80.2
	20.16	36	6.00		77.5
	20.29	49	7.00		74.9
	21.01	81	9.00		70.1
	22.20	160	12.65		66.3
12/3/43	1.00	320	17.89		65.1
	5.40	600	24.49		64.8
	15.40	1200	34.64		64.4
	19.40	1440	37.95		64.3

ตารางที่ ผ.ข. 19 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 1 ความดัน 56.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	1
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	9.00-9.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	12/3/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	56	T/m ² .	TO	14	T/m ² .
SCALE LOAD	11.100	Kg.	TO	2.754	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
12/3/43	19.40	0.00	0.00		0.0
		0.08	0.29		5.0
		0.17	0.41		5.8
		0.25	0.50		6.4
		0.50	0.71		8.0
	19.41	1	1.00		10.1
	19.42	2	1.41		13.5
	19.44	4	2.00		18.2
	19.49	9	3.00		25.9
	19.56	16	4.00		33.0
	20.05	25	5.00		38.7
	20.16	36	6.00		43.5
	20.29	49	7.00		46.9
	21.01	81	9.00		54.6
	22.20	160	12.65		56.1
13/3/43	1.00	320	17.89		57.1
	5.40	600	24.49		59.4
	15.40	1200	34.64		60.5
	19.40	1440	37.95		61.1

ตารางที่ ผ.ข. 20 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consodilation Test ของตัวอย่างดินที่ 1 ความดัน 14.0 T/m² (Expansion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	1
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	9.00-9.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	13/3/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	14	T/m ² .	TO	3.5	T/m ² .
SCALE LOAD	2.754	Kg.	TO	0.668	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
13/3/43	19.40	0.00	0.00		0.0
		0.08	0.29		4.6
		0.17	0.41		5.6
		0.25	0.50		6.0
		0.50	0.71		7.4
	19.41	1	1.00		8.5
	19.42	2	1.41		12.1
	19.44	4	2.00		16.3
	19.49	9	3.00		21.5
	19.56	16	4.00		27.8
	20.05	25	5.00		35.0
	20.16	36	6.00		41.1
	20.29	49	7.00		46.6
	21.01	81	9.00		55.8
	22.20	160	12.65		68.9
14/3/43	1.00	320	17.89		77.8
	5.40	600	24.49		78.0
	15.40	1200	34.64		79.1
	19.40	1440	37.95		80.0

ตารางที่ ผ.ข. 21 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consodilation Test ของตัวอย่างดินที่ 1 ความดัน 3.5 T/m² (Expansion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	5	SAMPLE NO.	6
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาสย์	DATE	6/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	0	T/m ² .	TO	1.875	T/m ² .
SCALE LOAD	0	Kg.	TO	0.3453	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
6/4/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		98.0
		0.17	0.41		97.9
		0.25	0.50		97.7
		0.50	0.71		97.5
	19.41	1	1.00		97.2
	19.42	2	1.41		96.9
	19.44	4	2.00		96.6
	19.49	9	3.00		95.5
	19.56	16	4.00		94.5
	20.05	25	5.00		94.0
	20.16	36	6.00		93.0
	20.29	49	7.00		92.8
	21.01	81	9.00		92.5
	22.20	160	12.65		91.2
7/4/43	1.00	320	17.89		90.0
	5.40	600	24.49		89.8
	15.40	1200	34.64		87.5
	19.40	1440	37.95		87.5

ตารางที่ ผ.ข. 22 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 6 ความดัน 1.875 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	5	SAMPLE NO.	6
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาลย์	DATE	7/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	1.875	T/m ² .	TO	3.75	T/m ² .
SCALE LOAD	0.3453	Kg.	TO	0.7178	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
7/4/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		97.5
		0.17	0.41		97.0
		0.25	0.50		96.7
		0.50	0.71		96.3
	19.41	1	1.00		95.5
	19.42	2	1.41		94.3
	19.44	4	2.00		93.0
	19.49	9	3.00		90.8
	19.56	16	4.00		89.0
	20.05	25	5.00		87.1
	20.16	36	6.00		85.6
	20.29	49	7.00		84.3
	21.01	81	9.00		82.9
	22.20	160	12.65		81.2
8/4/43	1.00	320	17.89		80.0
	5.40	600	24.49		79.5
	15.40	1200	34.64		78.2
	19.40	1440	37.95		76.9

ตารางที่ ผ.ข. 23 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 6 ความดัน 3.75 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	5	SAMPLE NO.	6
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	8/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	3.75	T/m ² .	TO	7.5	T/m ² .
SCALE LOAD	0.7178	Kg.	TO	1.4630	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
8/4/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		96.9
		0.17	0.41		96.2
		0.25	0.50		95.7
		0.50	0.71		94.5
	19.41	1	1.00		93.0
	19.42	2	1.41		91.0
	19.44	4	2.00		88.7
	19.49	9	3.00		83.4
	19.56	16	4.00		79.5
	20.05	25	5.00		75.8
	20.16	36	6.00		72.8
	20.29	49	7.00		69.1
	21.01	81	9.00		64.2
	22.20	160	12.65		59.5
9/4/43	1.00	320	17.89		56.2
	5.40	600	24.49		55.0
	15.40	1200	34.64		51.7
	19.40	1440	37.95		50.9

ตารางที่ ผ.ข. 24 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consodilation Test ของตัวอย่างดินที่ 6 ความดัน 7.5 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	5	SAMPLE NO.	6
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาลย์	DATE	9/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	7.5	T/m ² .	TO	15	T/m ² .
SCALE LOAD	1.4630	Kg.	TO	2.9534	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
9/4/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		95.5
		0.17	0.41		94.9
		0.25	0.50		94.1
		0.50	0.71		92.8
	19.41	1	1.00		90.9
	19.42	2	1.41		89.2
	19.44	4	2.00		84.5
	19.49	9	3.00		78.0
	19.56	16	4.00		71.7
	20.05	25	5.00		65.5
	20.16	36	6.00		60.5
	20.29	49	7.00		55.3
	21.01	81	9.00		48.0
	22.20	160	12.65		40.0
10/4/43	1.00	320	17.89		34.0
	5.40	600	24.49		30.2
	15.40	1200	34.64		25.5
	19.40	1440	37.95		24.8

ตารางที่ ผ.ข. 25 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 6 ความดัน 15.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	5	SAMPLE NO.	6
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวิติ นิธิภักย์	DATE	10/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	15	T/m^2	TO	30	T/m^2
SCALE LOAD	2.9534	Kg.	TO	5.9340	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10^{-3} in.	DIAL READING 10^{-2} mm.
10/4/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		94.7
		0.17	0.41		94.1
		0.25	0.50		93.3
		0.50	0.71		92.0
	19.41	1	1.00		90.1
	19.42	2	1.41		86.6
	19.44	4	2.00		81.9
	19.49	9	3.00		75.4
	19.56	16	4.00		69.1
	20.05	25	5.00		62.9
	20.16	36	6.00		56.5
	20.29	49	7.00		50.3
	21.01	81	9.00		43.0
	22.20	160	12.65		35.0
11/4/43	1.00	320	17.89		29.0
	5.40	600	24.49		25.2
	15.40	1200	34.64		20.5
	19.40	1440	37.95		19.8

ตารางที่ ผ.ข. 26 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 6 ความดัน $30.0 T/m^2$

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	5	SAMPLE NO.	6
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวิติ นิธิภาลย์	DATE	11/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	30	T/m ² .	TO	7.5	T/m ² .
SCALE LOAD	5.934	Kg.	TO	1.463	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
11/4/43	19.40	0.00	0.00		0.0
		0.08	0.29		4.5
		0.17	0.41		5.2
		0.25	0.50		6.3
		0.50	0.71		7.8
	19.41	1	1.00		9.8
	19.42	2	1.41		13.0
	19.44	4	2.00		17.9
	19.49	9	3.00		25.5
	19.56	16	4.00		35.5
	20.05	25	5.00		38.8
	20.16	36	6.00		43.0
	20.29	49	7.00		47.2
	21.01	81	9.00		51.1
	22.20	160	12.65		56.0
12/4/43	1.00	320	17.89		56.9
	5.40	600	24.49		59.6
	15.40	1200	34.64		60.4
	19.40	1440	37.95		60.6

ตารางที่ ผ.ข. 27 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consodilation Test ของตัวอย่างดินที่ 6 ความดัน 7.5 T/m² (Expantion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	5	SAMPLE NO.	6
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวิติ นิธิภาลย์	DATE	12/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	7.5	T/m ² .	TO	1.875	T/m ² .
SCALE LOAD	1.463	Kg.	TO	0.3453	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
12/4/43	19.40	0.00	0.00		0.0
		0.08	0.29		4.5
		0.17	0.41		5.5
		0.25	0.50		6.3
		0.50	0.71		7.7
	19.41	1	1.00		9.4
	19.42	2	1.41		12.7
	19.44	4	2.00		16.0
	19.49	9	3.00		22.4
	19.56	16	4.00		29.1
	20.05	25	5.00		36.0
	20.16	36	6.00		41.3
	20.29	49	7.00		47.8
	21.01	81	9.00		55.1
	22.20	160	12.65		68.9
13/4/43	1.00	320	17.89		77.5
	5.40	600	24.49		82.0
	15.40	1200	34.64		87.0
	19.40	1440	37.95		87.4

ตารางที่ ผ.ข. 28 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consodilation Test ของตัวอย่างดินที่ 6 ความดัน 1.875 T/m² (Expantion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	5	SAMPLE NO.	9
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติดิ นิธิภาลย์	DATE	13/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	0	T/m ² .	TO	3.25	T/m ² .
SCALE LOAD	0	Kg.	TO	0.632	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
13/4/43	19.40	0.00	0.00	100.0	254.0
		0.08	0.29	89.9	228.3
		0.17	0.41	89.0	226.1
		0.25	0.50	88.1	223.8
		0.50	0.71	87.0	221.0
	19.41	1	1.00	85.1	216.2
	19.42	2	1.41	83.5	212.1
	19.44	4	2.00	81.2	206.2
	19.49	9	3.00	79.4	201.7
	19.56	16	4.00	78.4	199.1
	20.05	25	5.00	77.8	197.6
	20.16	36	6.00	77.0	195.6
	20.29	49	7.00	76.3	193.8
	21.01	81	9.00	75.1	190.8
	22.20	160	12.65	74.3	188.7
14/4/43	1.00	320	17.89	73.2	185.9
	5.40	600	24.49	71.3	181.1
	15.40	1200	34.64	69.6	176.8
	19.40	1440	37.95	69.1	175.5

ตารางที่ ผ.ข. 29 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 9 ความดัน 3.25 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	5	SAMPLE NO.	9
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	15/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	6.50	T/m ² .	TO	13	T/m ² .
SCALE LOAD	1.278	Kg.	TO	2.570	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
15/4/43	19.40	0.00	0.00	100.0	254.0
		0.08	0.29	96.3	244.6
		0.17	0.41	95.5	242.6
		0.25	0.50	95.2	241.8
		0.50	0.71	93.8	238.3
	19.41	1	1.00	92.8	235.7
	19.42	2	1.41	89.2	226.6
	19.44	4	2.00	85.1	216.2
	19.49	9	3.00	78.6	199.6
	19.56	16	4.00	73.2	185.9
	20.05	25	5.00	68.0	172.7
	20.16	36	6.00	64.0	162.6
	20.29	49	7.00	60.0	152.4
	21.01	81	9.00	54.5	138.4
	22.20	160	12.65	52.8	134.1
16/4/43	1.00	320	17.89	40.4	102.6
	5.40	600	24.49	33.2	84.3
	15.40	1200	34.64	28.5	72.4
	19.40	1440	37.95	26.7	67.8

ตารางที่ ผ.ข. 31 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 9 ความดัน 13.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 5	SAMPLE NO. 9
SOIL DESCRIPTION สีเทาอมดำ	DEPTH 6.00-6.50	m
TESTED BY พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาชัย	DATE 16/4/43	
PRESSURE INCREMENT :		
APPLIED PRESSURE 13	T/m^2	TO 26 T/m^2
SCALE LOAD 2.570	Kg.	TO 5.153 Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10^{-3} in.	DIAL READING 10^{-2} mm.
16/4/43	19.40	0.00	0.00	100.0	254.0
		0.08	0.29	94.6	240.3
		0.17	0.41	93.1	236.5
		0.25	0.50	92.3	234.4
		0.50	0.71	90.7	230.4
	19.41	1	1.00	88.3	224.3
	19.42	2	1.41	83.3	211.6
	19.44	4	2.00	77.6	197.1
	19.49	9	3.00	68.8	174.8
	19.56	16	4.00	61.7	156.7
	20.05	25	5.00	55.9	142.0
	20.16	36	6.00	50.8	129.0
	20.29	49	7.00	46.6	118.4
	21.01	81	9.00	41.2	104.6
	22.20	160	12.65	33.9	86.1
17/4/43	1.00	320	17.89	26.1	66.3
	5.40	600	24.49	20.0	50.8
	15.40	1200	34.64	18.2	46.2
	19.40	1440	37.95	18.1	46.0

ตารางที่ ผ.ข. 32 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 9 ความดัน 26.0 T/m^2

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	5	SAMPLE NO.	9
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	17/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	26	T/m ² .	TO	52	T/m ² .
SCALE LOAD	5.153	Kg.	TO	10.319	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
17/4/43	19.40	0.00	0.00	100.0	254.0
		0.08	0.29	97.0	246.4
		0.17	0.41	96.2	244.3
		0.25	0.50	95.4	242.3
		0.50	0.71	93.8	238.3
	19.41	1	1.00	91.7	232.9
	19.42	2	1.41	88.5	224.8
	19.44	4	2.00	83.1	211.1
	19.49	9	3.00	77.7	197.4
	19.56	16	4.00	69.0	175.3
	20.05	25	5.00	61.7	156.7
	20.16	36	6.00	55.3	140.5
	20.29	49	7.00	49.1	124.7
	21.01	81	9.00	41.9	106.4
	22.20	160	12.65	36.7	93.2
18/4/43	1.00	320	17.89	31.9	81.0
	5.40	600	24.49	28.4	72.1
	15.40	1200	34.64	26.7	67.8
	19.40	1440	37.95	25.9	65.8

ตารางที่ ผ.ข. 33 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 9 ความดัน 52.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	5	SAMPLE NO.	9
SOIL DESCRIPTION	ดินเหนียว	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวิติ นิธิภาส	DATE	18/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	52	T/m ² .	TO	13	T/m ² .
SCALE LOAD	10.319	Kg.	TO	2.570	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
18/4/43	19.40	0.00	0.00	0.0	0.0
		0.08	0.29	2.9	7.4
		0.17	0.41	3.2	8.1
		0.25	0.50	3.4	8.6
		0.50	0.71	3.9	9.9
	19.41	1	1.00	5.0	12.7
	19.42	2	1.41	5.9	15.0
	19.44	4	2.00	7.2	18.3
	19.49	9	3.00	10.2	25.9
	19.56	16	4.00	13.0	33.0
	20.05	25	5.00	14.5	36.8
	20.16	36	6.00	17.0	43.2
	20.29	49	7.00	18.1	46.0
	21.01	81	9.00	19.3	49.0
	22.20	160	12.65	20.3	51.6
19/4/43	1.00	320	17.89	21.1	53.6
	5.40	600	24.49	22.5	57.2
	15.40	1200	34.64	23.4	59.4
	19.40	1440	37.95	23.9	60.7

ตารางที่ ผ.ข. 34 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 9 ความดัน 13.0 T/m² (Expansion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	5	SAMPLE NO.	9
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	19/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	13	T/m ² .	TO	3.25	T/m ² .
SCALE LOAD	2.570	Kg.	TO	0.632	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
19/4/43	19.40	0.00	0.00	0.0	0.0
		0.08	0.29	1.5	3.8
		0.17	0.41	2.0	5.1
		0.25	0.50	2.3	5.8
		0.50	0.71	2.5	6.4
	19.41	1	1.00	3.0	7.6
	19.42	2	1.41	3.9	9.9
	19.44	4	2.00	5.3	13.5
	19.49	9	3.00	8.0	20.3
	19.56	16	4.00	9.9	25.1
	20.05	25	5.00	12.7	32.3
	20.16	36	6.00	13.9	35.3
	20.29	49	7.00	16.7	42.4
	21.01	81	9.00	20.5	52.1
	22.20	160	12.65	24.3	61.7
20/4/43	1.00	320	17.89	26.8	68.1
	5.40	600	24.49	29.5	74.9
	15.40	1200	34.64	30.1	76.5
	19.40	1440	37.95	31.9	81.0

ตารางที่ ผ.ข. 35 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 9 ความดัน 3.25 T/m² (Expansion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	5	SAMPLE NO.	2
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	9.00-9.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	15/3/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	0	T/m^2	TO	3.5	T/m^2
SCALE LOAD	0	Kg.	TO	0.668	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10^{-3} in.	DIAL READING 10^{-2} mm.
15/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		94.4
		0.17	0.41		93.5
		0.25	0.50		92.1
		0.50	0.71		91.2
	19.41	1	1.00		89.9
	19.42	2	1.41		88.4
	19.44	4	2.00		87.1
	19.49	9	3.00		84.6
	19.56	16	4.00		83.7
	20.05	25	5.00		83.2
	20.16	36	6.00		82.9
	20.29	49	7.00		82.7
	21.01	81	9.00		82.5
	22.20	160	12.65		82.0
16/3/43	1.00	320	17.89		81.7
	5.40	600	24.49		81.5
	15.40	1200	34.64		81.0
	19.40	1440	37.95		80.7

ตารางที่ ผ.ข. 36 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 2 ความดัน $3.5 T/m^2$

CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 5	SAMPLE NO. 2
SOIL DESCRIPTION สี่เทาอมค้ำ	DEPTH 9.00-9.50	m
TESTED BY พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาสย์	DATE 16/3/43	
PRESSURE INCREMENT :		
APPLIED PRESSURE 3.5	T/m^2	TO 7 T/m^2
SCALE LOAD 0.668	Kg.	TO 1.363 Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10^{-3} in.	DIAL READING 10^{-2} mm.
16/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		97.1
		0.17	0.41		96.4
		0.25	0.50		96.0
		0.50	0.71		95.3
	19.41	1	1.00		94.3
	19.42	2	1.41		92.9
	19.44	4	2.00		92.0
	19.49	9	3.00		90.6
	19.56	16	4.00		89.7
	20.05	25	5.00		89.2
	20.16	36	6.00		88.9
	20.29	49	7.00		88.5
	21.01	81	9.00		88.0
	22.20	160	12.65		87.4
17/3/43	1.00	320	17.89		87.0
	5.40	600	24.49		86.8
	15.40	1200	34.64		86.4
	19.40	1440	37.95		86.2

ตารางที่ ผ.ข. 37 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 2 ความดัน $7.0 T/m^2$

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	5	SAMPLE NO.	2
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	9.00-9.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาลย์	DATE	17/3/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	7	T/m ² .	TO	14	T/m ² .
SCALE LOAD	1.363	Kg.	TO	2.570	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
17/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		97.3
		0.17	0.41		95.8
		0.25	0.50		95.1
		0.50	0.71		92.8
	19.41	1	1.00		89.4
	19.42	2	1.41		86.7
	19.44	4	2.00		82.0
	19.49	9	3.00		76.9
	19.56	16	4.00		71.5
	20.05	25	5.00		67.8
	20.16	36	6.00		64.8
	20.29	49	7.00		62.1
	21.01	81	9.00		55.5
	22.20	160	12.65		48.4
18/3/43	1.00	320	17.89		45.9
	5.40	600	24.49		44.5
	15.40	1200	34.64		44.2
	19.40	1440	37.95		44.0

ตารางที่ ผ.ข. 38 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 2 ความดัน 14.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	5	SAMPLE NO.	2
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	9.00-9.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	18/3/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	14	T/m ² .	TO	28	T/m ² .
SCALE LOAD	2.570	Kg.	TO	5.153	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
18/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		95.7
		0.17	0.41		95.0
		0.25	0.50		94.2
		0.50	0.71		92.9
	19.41	1	1.00		90.9
	19.42	2	1.41		88.4
	19.44	4	2.00		85.1
	19.49	9	3.00		78.2
	19.56	16	4.00		72.7
	20.05	25	5.00		66.5
	20.16	36	6.00		60.9
	20.29	49	7.00		55.3
	21.01	81	9.00		47.8
	22.20	160	12.65		38.8
19/3/43	1.00	320	17.89		34.8
	5.40	600	24.49		33.0
	15.40	1200	34.64		32.3
	19.40	1440	37.95		32.1

ตารางที่ ผ.ข. 39 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 2 ความดัน 28.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 5	SAMPLE NO. 2
SOIL DESCRIPTION สี่เทาอมค้ำ	DEPTH 9.00-9.50	m
TESTED BY พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE 19/3/43	
PRESSURE INCREMENT :		
APPLIED PRESSURE	28 T/m ² .	TO 56 T/m ² .
SCALE LOAD	5.536 Kg.	TO 11.100 Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
19/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		97.9
		0.17	0.41		97.2
		0.25	0.50		96.7
		0.50	0.71		95.5
	19.41	1	1.00		94.1
	19.42	2	1.41		92.0
	19.44	4	2.00		89.7
	19.49	9	3.00		86.8
	19.56	16	4.00		83.2
	20.05	25	5.00		80.1
	20.16	36	6.00		77.5
	20.29	49	7.00		74.9
	21.01	81	9.00		70.4
	22.20	160	12.65		66.4
20/3/43	1.00	320	17.89		65.4
	5.40	600	24.49		64.8
	15.40	1200	34.64		64.5
	19.40	1440	37.95		64.3

ตารางที่ ผ.ข. 40 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 2 ความดัน 56.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 5	SAMPLE NO. 2
SOIL DESCRIPTION ใต้เทอมคำ	DEPTH 9.00-9.50	m
TESTED BY พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติดินวิทยา	DATE 20/3/43	
PRESSURE INCREMENT :		
APPLIED PRESSURE 56	T/m^2	TO 14 T/m^2
SCALE LOAD 10.319	Kg.	TO 2.57 Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10^{-3} in.	DIAL READING 10^{-2} mm.
20/3/43	19.40	0.00	0.00		0.0
		0.08	0.29		4.0
		0.17	0.41		5.9
		0.25	0.50		6.8
		0.50	0.71		8.5
	19.41	1	1.00		10.0
	19.42	2	1.41		13.2
	19.44	4	2.00		18.5
	19.49	9	3.00		26.2
	19.56	16	4.00		33.0
	20.05	25	5.00		38.0
	20.16	36	6.00		43.8
	20.29	49	7.00		47.5
	21.01	81	9.00		51.0
	22.20	160	12.65		56.6
21/3/43	1.00	320	17.89		57.0
	5.40	600	24.49		59.1
	15.40	1200	34.64		60.5
	19.40	1440	37.95		60.7

ตารางที่ ผ.ข. 41 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 2 ความดัน $14.0 T/m^2$ (Expansion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม		BORING NO.	5	SAMPLE NO.	2
SOIL DESCRIPTION	ตึเฑอมค้ำ		DEPTH	9.00-9.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์			DATE	21/3/43	
PRESSURE INCREMENT :						
APPLIED PRESSURE	14	T/m ² .	TO	3.5	T/m ² .	
SCALE LOAD	2.57	Kg.	TO	0.632	Kg.	

DATE	TIME	ELAPSED TIME	SQR. TIME	DIAL READING	DIAL READING
		Min.	Min	10^{-3} in.	10^{-2} mm.
21/3/43	19.40	0.00	0.00		0.0
		0.08	0.29		4.1
		0.17	0.41		5.7
		0.25	0.50		6.5
		0.50	0.71		7.1
	19.41	1	1.00		9.5
	19.42	2	1.41		12.5
	19.44	4	2.00		16.2
	19.49	9	3.00		22.0
	19.56	16	4.00		28.5
	20.05	25	5.00		35.8
	20.16	36	6.00		41.0
	20.29	49	7.00		46.0
	21.01	81	9.00		55.5
	22.20	160	12.65		68.1
22/3/43	1.00	320	17.89		77.8
	5.40	600	24.49		82.9
	15.40	1200	34.64		87.0
	19.40	1440	37.95		89.7

ตารางที่ ผ.ข. 42 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 2 ความดัน $3.5 T/m^2$ (Expansion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	8
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวิติ นิธิภาคย์	DATE	13/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	0	T/m^2	TO	1.875	T/m^2
SCALE LOAD	0	Kg.	TO	0.3453	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10^{-3} in.	DIAL READING 10^{-2} mm.
13/4/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		98.0
		0.17	0.41		97.8
		0.25	0.50		97.6
		0.50	0.71		97.3
	19.41	1	1.00		97.0
	19.42	2	1.41		96.4
	19.44	4	2.00		95.7
	19.49	9	3.00		95.0
	19.56	16	4.00		94.3
	20.05	25	5.00		93.6
	20.16	36	6.00		92.7
	20.29	49	7.00		92.1
	21.01	81	9.00		91.7
	22.20	160	12.65		91.1
14/4/43	1.00	320	17.89		90.5
	5.40	600	24.49		88.8
	15.40	1200	34.64		87.5
	19.40	1440	37.95		87.0

ตารางที่ ผ.ข. 43 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 8 ความดัน $1.875 T/m^2$

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	8
SOIL DESCRIPTION	ดินเหนียว	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, วิศวกร	DATE	14/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	1.875	T/m ²	TO	3.75	T/m ²
SCALE LOAD	0.3453	Kg.	TO	0.7178	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME	SQR. TIME	DIAL READING	DIAL READING
		Min.	Min	10 ⁻³ in.	10 ⁻² mm.
14/4/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		97.4
		0.17	0.41		97.0
		0.25	0.50		96.6
		0.50	0.71		96.0
	19.41	1	1.00		95.1
	19.42	2	1.41		94.3
	19.44	4	2.00		93.1
	19.49	9	3.00		90.7
	19.56	16	4.00		88.9
	20.05	25	5.00		87.3
	20.16	36	6.00		86.0
	20.29	49	7.00		85.1
	21.01	81	9.00		83.8
	22.20	160	12.65		82.4
15/4/43	1.00	320	17.89		80.1
	5.40	600	24.49		78.7
	15.40	1200	34.64		76.5
	19.40	1440	37.95		76.0

ตารางที่ ผ.ข. 44 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 8 ความดัน 3.75 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	8
SOIL DESCRIPTION	ดินเหนียว	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวิติ นิธิภาคย์	DATE	15/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	3.75	T/m ² .	TO	7.5	T/m ² .
SCALE LOAD	0.7178	Kg.	TO	1.4630	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
15/4/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		97.4
		0.17	0.41		96.0
		0.25	0.50		95.5
		0.50	0.71		94.4
	19.41	1	1.00		92.7
	19.42	2	1.41		90.9
	19.44	4	2.00		88.5
	19.49	9	3.00		83.6
	19.56	16	4.00		79.6
	20.05	25	5.00		75.7
	20.16	36	6.00		72.9
	20.29	49	7.00		70.1
	21.01	81	9.00		66.3
	22.20	160	12.65		60.1
16/4/43	1.00	320	17.89		57.0
	5.40	600	24.49		55.0
	15.40	1200	34.64		53.7
	19.40	1440	37.95		53.0

ตารางที่ ผ.ข. 45 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 8 ความดัน 7.5 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	8
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาสย์	DATE	16/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	7.5	T/m ² .	TO	15	T/m ² .
SCALE LOAD	1.4630	Kg.	TO	2.9534	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
16/4/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		95.5
		0.17	0.41		94.5
		0.25	0.50		94.1
		0.50	0.71		92.9
	19.41	1	1.00		90.0
	19.42	2	1.41		87.3
	19.44	4	2.00		83.3
	19.49	9	3.00		77.9
	19.56	16	4.00		71.1
	20.05	25	5.00		65.5
	20.16	36	6.00		60.1
	20.29	49	7.00		55.3
	21.01	81	9.00		49.0
	22.20	160	12.65		41.3
17/4/43	1.00	320	17.89		34.7
	5.40	600	24.49		31.2
	15.40	1200	34.64		30.1
	19.40	1440	37.95		29.8

ตารางที่ ผ.ข. 46 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consodilation Test ของตัวอย่างดินที่ 8 ความดัน 15.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	8
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	17/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	15	T/m ² .	TO	30	T/m ² .
SCALE LOAD	2.9534	Kg.	TO	5.9340	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME	SQR. TIME	DIAL READING	DIAL READING
		Min.	Min	10 ⁻³ in.	10 ⁻² mm.
17/4/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		95.7
		0.17	0.41		94.8
		0.25	0.50		94.0
		0.50	0.71		91.9
	19.41	1	1.00		90.0
	19.42	2	1.41		86.2
	19.44	4	2.00		81.5
	19.49	9	3.00		75.0
	19.56	16	4.00		67.9
	20.05	25	5.00		61.1
	20.16	36	6.00		54.3
	20.29	49	7.00		48.2
	21.01	81	9.00		40.7
	22.20	160	12.65		34.2
18/4/43	1.00	320	17.89		29.2
	5.40	600	24.49		26.4
	15.40	1200	34.64		23.0
	19.40	1440	37.95		22.6

ตารางที่ ผ.ข. 47 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 8 ความดัน 30.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	8
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	3.00-3.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวิติ นิธิภาคย์	DATE	18/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	30	T/m ² .	TO	7.5	T/m ² .
SCALE LOAD	5.9340	Kg.	TO	1.4630	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
18/4/43	19.40	0.00	0.00		0.0
		0.08	0.29		4.4
		0.17	0.41		5.5
		0.25	0.50		6.5
		0.50	0.71		8.1
	19.41	1	1.00		10.3
	19.42	2	1.41		12.5
	19.44	4	2.00		18.2
	19.49	9	3.00		26.1
	19.56	16	4.00		32.9
	20.05	25	5.00		37.8
	20.16	36	6.00		43.5
	20.29	49	7.00		48.0
	21.01	81	9.00		50.1
	22.20	160	12.65		55.0
19/4/43	1.00	320	17.89		56.7
	5.40	600	24.49		58.4
	15.40	1200	34.64		59.9
	19.40	1440	37.95		60.0

ตารางที่ ผ.ข. 48 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consodilation Test ของตัวอย่างดินที่ 8 ความดัน 7.5 T/m² (Expansion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 6	SAMPLE NO. 8
SOIL DESCRIPTION ใต้เทอมคำ	DEPTH 3.00-3.50	m
TESTED BY พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวิติ นิธิภาลย์	DATE 19/4/43	
PRESSURE INCREMENT :		
APPLIED PRESSURE 7.5	T/m^2	TO 1.875 T/m^2
SCALE LOAD 1.4630	Kg.	TO 0.3453 Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10^{-3} in.	DIAL READING 10^{-2} mm.
19/4/43	19.40	0.00	0.00		0.0
		0.08	0.29		4.6
		0.17	0.41		5.4
		0.25	0.50		6.3
		0.50	0.71		7.4
	19.41	1	1.00		9.5
	19.42	2	1.41		12.1
	19.44	4	2.00		15.5
	19.49	9	3.00		20.5
	19.56	16	4.00		27.8
	20.05	25	5.00		33.5
	20.16	36	6.00		34.4
	20.29	49	7.00		39.5
	21.01	81	9.00		40.5
	22.20	160	12.65		50.1
20/4/43	1.00	320	17.89		55.2
	5.40	600	24.49		68.8
	15.40	1200	34.64		77.8
	19.40	1440	37.95		81.8

ตารางที่ ผ.ข. 49 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 8 ความดัน $1.875 T/m^2$ (Expansion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	7
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวิติ นิธิภาคย์	DATE	6/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	0	T/m ² .	TO	3.25	T/m ² .
SCALE LOAD	0	Kg.	TO	0.632	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
6/4/43	19.40	0.00	0.00	100.0	254.0
		0.08	0.29	92.4	234.7
		0.17	0.41	91.5	232.4
		0.25	0.50	91.1	231.4
		0.50	0.71	90.2	229.1
	19.41	1	1.00	88.9	225.8
	19.42	2	1.41	87.5	222.3
	19.44	4	2.00	86.1	218.7
	19.49	9	3.00	84.6	214.9
	19.56	16	4.00	83.8	212.9
	20.05	25	5.00	83.2	211.3
	20.16	36	6.00	83.0	210.8
	20.29	49	7.00	82.8	210.3
	21.01	81	9.00	82.5	209.6
	22.20	160	12.65	82.1	208.5
7/4/43	1.00	320	17.89	81.8	207.8
	5.40	600	24.49	81.6	207.3
	15.40	1200	34.64	81.0	205.7
	19.40	1440	37.95	80.9	205.5

ตารางที่ ผ.ข. 50 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consodilation Test ของตัวอย่างดินที่ 7 ความดัน 3.25 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	7
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาสย์	DATE	7/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	3.25	T/m ² .	TO	6.5	T/m ² .
SCALE LOAD	0.632	Kg.	TO	1.278	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME	SQR. TIME	DIAL READING	DIAL READING
		Min.	Min	10 ⁻³ in.	10 ⁻² mm.
7/4/43	19.40	0.00	0.00	100.0	254.0
		0.08	0.29	97.0	246.4
		0.17	0.41	96.5	245.1
		0.25	0.50	96.1	244.1
		0.50	0.71	95.2	241.8
	19.41	1	1.00	94.2	239.3
	19.42	2	1.41	93.1	236.5
	19.44	4	2.00	91.9	233.4
	19.49	9	3.00	90.5	229.9
	19.56	16	4.00	89.9	228.3
	20.05	25	5.00	89.3	226.8
	20.16	36	6.00	89.0	226.1
	20.29	49	7.00	88.8	225.6
	21.01	81	9.00	88.4	224.5
	22.20	160	12.65	87.9	223.3
8/4/43	1.00	320	17.89	87.2	221.5
	5.40	600	24.49	86.9	220.7
	15.40	1200	34.64	85.9	218.2
	19.40	1440	37.95	85.6	217.4

ตารางที่ ผ.ข. 51 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consodilation Test ของตัวอย่างดินที่ 7 ความดัน 6.5 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	7
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE	8/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	6.5	T/m ² .	TO	13	T/m ² .
SCALE LOAD	1.278	Kg.	TO	2.570	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME	SQR. TIME	DIAL READING	DIAL READING
		Min.	Min	10 ⁻³ in.	10 ⁻² mm.
8/4/43	19.40	0.00	0.00	100.0	254.0
		0.08	0.29	95.8	243.3
		0.17	0.41	95.0	241.3
		0.25	0.50	94.4	239.8
		0.50	0.71	93.1	236.5
	19.41	1	1.00	91.5	232.4
	19.42	2	1.41	89.6	227.6
	19.44	4	2.00	87.0	221.0
	19.49	9	3.00	83.7	212.6
	19.56	16	4.00	81.5	207.0
	20.05	25	5.00	80.0	203.2
	20.16	36	6.00	79.2	201.2
	20.29	49	7.00	78.0	198.1
	21.01	81	9.00	76.5	194.3
	22.20	160	12.65	74.9	190.2
9/4/43	1.00	320	17.89	72.9	185.2
	5.40	600	24.49	71.2	180.8
	15.40	1200	34.64	68.2	173.2
	19.40	1440	37.95	67.7	172.0

ตารางที่ ผ.ข. 52 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 7 ความดัน 13.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 6	SAMPLE NO. 7
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH 6.00-6.50 m
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE 9/4/43
PRESSURE INCREMENT :		
APPLIED PRESSURE	13 T/m ² .	TO 26 T/m ² .
SCALE LOAD	2.570 Kg.	TO 5.153 Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
9/4/43	19.40	0.00	0.00	100.0	254.0
		0.08	0.29	94.5	240.0
		0.17	0.41	93.2	236.7
		0.25	0.50	92.4	234.7
		0.50	0.71	90.5	229.9
	19.41	1	1.00	87.9	223.3
	19.42	2	1.41	83.5	212.1
	19.44	4	2.00	77.5	196.9
	19.49	9	3.00	69.1	175.5
	19.56	16	4.00	61.8	157.0
	20.05	25	5.00	55.6	141.2
	20.16	36	6.00	50.7	128.8
	20.29	49	7.00	46.4	117.9
	21.01	81	9.00	41.0	104.1
	22.20	160	12.65	34.2	86.9
10/4/43	1.00	320	17.89	30.9	69.8
	5.40	600	24.49	24.9	55.4
	15.40	1200	34.64	18.6	47.2
	19.40	1440	37.95	18.0	45.7

ตารางที่ ผ.ข. 53 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 7 ความดัน 26.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	7
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคลย์	DATE	10/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	26	T/m ² .	TO	52	T/m ² .
SCALE LOAD	5.153	Kg.	TO	10.319	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
10/4/43	19.40	0.00	0.00	100.0	254.0
		0.08	0.29	94.3	239.5
		0.17	0.41	93.0	236.2
		0.25	0.50	92.2	234.2
		0.50	0.71	90.3	229.4
	19.41	1	1.00	87.7	222.8
	19.42	2	1.41	83.3	211.6
	19.44	4	2.00	76.2	193.5
	19.49	9	3.00	67.8	172.2
	19.56	16	4.00	58.7	149.1
	20.05	25	5.00	52.5	133.4
	20.16	36	6.00	47.6	120.9
	20.29	49	7.00	43.3	110.0
	21.01	81	9.00	37.9	96.3
	22.20	160	12.65	31.1	79.0
11/4/43	1.00	320	17.89	27.8	70.6
	5.40	600	24.49	25.5	64.8
	15.40	1200	34.64	23.6	59.9
	19.40	1440	37.95	23.2	58.9

ตารางที่ ผ.ข. 54 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 7 ความดัน 52.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	7
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวิติ นิธิภาลย์	DATE	11/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	52	T/m ² .	TO	13	T/m ² .
SCALE LOAD	10.319	Kg.	TO	2.570	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
11/4/43	19.40	0.00	0.00	0.0	0.0
		0.08	0.29	2.3	5.8
		0.17	0.41	2.6	6.6
		0.25	0.50	3.2	8.1
		0.50	0.71	3.5	8.9
	19.41	1	1.00	4.0	10.2
	19.42	2	1.41	5.1	13.0
	19.44	4	2.00	7.2	18.3
	19.49	9	3.00	10.9	27.7
	19.56	16	4.00	13.4	34.0
	20.05	25	5.00	14.5	36.8
	20.16	36	6.00	17.2	43.7
	20.29	49	7.00	18.1	46.0
	21.01	81	9.00	19.2	48.8
	22.20	160	12.65	20.4	51.8
12/4/43	1.00	320	17.89	21.1	53.6
	5.40	600	24.49	22.1	56.1
	15.40	1200	34.64	23.5	59.7
	19.40	1440	37.95	23.9	60.7

ตารางที่ ผ.ข. 55 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consodilation Test ของตัวอย่างดินที่ 7 ความดัน 13.0 T/m² (Expansion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	7
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาลย์	DATE	12/4/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	13	T/m^2	TO	3.25	T/m^2
SCALE LOAD	2.570	Kg.	TO	0.632	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10^{-3} in.	DIAL READING 10^{-2} mm.
12/4/43	19.40	0.00	0.00	0.0	0.0
		0.08	0.29	1.9	4.8
		0.17	0.41	2.5	6.4
		0.25	0.50	2.8	7.1
		0.50	0.71	3.4	8.6
	19.41	1	1.00	4.0	10.2
	19.42	2	1.41	5.0	12.7
	19.44	4	2.00	6.4	16.3
	19.49	9	3.00	7.9	20.1
	19.56	16	4.00	10.1	25.7
	20.05	25	5.00	12.5	31.8
	20.16	36	6.00	15.9	40.4
	20.29	49	7.00	16.3	41.4
	21.01	81	9.00	21.7	55.1
	22.20	160	12.65	24.4	62.0
13/4/43	1.00	320	17.89	27.8	70.6
	5.40	600	24.49	28.9	73.4
	15.40	1200	34.64	30.9	78.5
	19.40	1440	37.95	32.3	82.0

ตารางที่ ผ.ข. 56 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 7 ความดัน $3.25 T/m^2$ (Expansion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	3
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	9.00-9.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาลย์	DATE	23/3/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	0	T/m ² .	TO	3.5	T/m ² .
SCALE LOAD	0	Kg.	TO	0.668	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
23/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		97.0
		0.17	0.41		96.1
		0.25	0.50		95.4
		0.50	0.71		94.5
	19.41	1	1.00		94.2
	19.42	2	1.41		93.9
	19.44	4	2.00		93.5
	19.49	9	3.00		93.0
	19.56	16	4.00		92.8
	20.05	25	5.00		92.5
	20.16	36	6.00		92.0
	20.29	49	7.00		91.8
	21.01	81	9.00		91.5
	22.20	160	12.65		90.2
24/3/43	1.00	320	17.89		89.2
	5.40	600	24.49		88.7
	15.40	1200	34.64		87.9
	19.40	1440	37.95		86.0

ตารางที่ ผ.ข. 57 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 3 ความดัน 3.5 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	3
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	9.00-9.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภักย์			DATE	24/3/43
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	3.5	T/m ² .	TO	7.0	T/m ² .
SCALE LOAD	0.668	Kg.	TO	1.363	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
24/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		97.5
		0.17	0.41		97.0
		0.25	0.50		96.6
		0.50	0.71		96.2
	19.41	1	1.00		95.4
	19.42	2	1.41		94.2
	19.44	4	2.00		93.1
	19.49	9	3.00		91.0
	19.56	16	4.00		89.5
	20.05	25	5.00		87.2
	20.16	36	6.00		85.7
	20.29	49	7.00		84.5
	21.01	81	9.00		82.8
	22.20	160	12.65		82.1
25/3/43	1.00	320	17.89		80.4
	5.40	600	24.49		79.6
	15.40	1200	34.64		79.0
	19.40	1440	37.95		77.9

ตารางที่ ผ.ข. 58 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 3 ความดัน 7.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 6	SAMPLE NO. 3
SOIL DESCRIPTION ใต้ท่อมค้า	DEPTH 9.00-9.50	m
TESTED BY พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาคย์	DATE 25/3/43	
PRESSURE INCREMENT :		
APPLIED PRESSURE 7.0	T/m^2	TO 14 T/m^2
SCALE LOAD 1.363	Kg.	TO 2.754 Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10^{-3} in.	DIAL READING 10^{-2} mm.
25/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		96.8
		0.17	0.41		96.1
		0.25	0.50		95.9
		0.50	0.71		94.6
	19.41	1	1.00		93.0
	19.42	2	1.41		91.2
	19.44	4	2.00		88.8
	19.49	9	3.00		83.5
	19.56	16	4.00		80.5
	20.05	25	5.00		76.8
	20.16	36	6.00		73.4
	20.29	49	7.00		69.1
	21.01	81	9.00		64.3
	22.20	160	12.65		59.4
26/3/43	1.00	320	17.89		56.1
	5.40	600	24.49		53.8
	15.40	1200	34.64		52.9
	19.40	1440	37.95		52.7

ตารางที่ ผ.ข. 59 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 3 ความดัน $14.0 T/m^2$

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	3
SOIL DESCRIPTION	ลึ่เทาอมดำ	DEPTH	9.00-9.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติดิ นิธิภาคย์	DATE	26/3/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	14	T/m ² .	TO	28	T/m ² .
SCALE LOAD	2.754	Kg.	TO	5.536	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME	SQR. TIME	DIAL READING	DIAL READING
		Min.	Min	10 ⁻³ in.	10 ⁻² mm.
26/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		95.5
		0.17	0.41		94.8
		0.25	0.50		94.0
		0.50	0.71		92.7
	19.41	1	1.00		90.7
	19.42	2	1.41		88.3
	19.44	4	2.00		85.0
	19.49	9	3.00		78.1
	19.56	16	4.00		72.7
	20.05	25	5.00		66.5
	20.16	36	6.00		61.0
	20.29	49	7.00		55.4
	21.01	81	9.00		47.9
	22.20	160	12.65		39.0
27/3/43	1.00	320	17.89		35.0
	5.40	600	24.49		33.2
	15.40	1200	34.64		32.5
	19.40	1440	37.95		32.0

ตารางที่ ผ.ข. 60 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 3 ความดัน 28.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	3
SOIL DESCRIPTION	ดินเหนียว	DEPTH	9.00-9.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, วิศวกร	DATE	27/3/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	28	T/m ² .	TO	56	T/m ² .
SCALE LOAD	5.536	Kg.	TO	11.100	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME	SQR. TIME	DIAL READING	DIAL READING
		Min.	Min	10 ⁻³ in.	10 ⁻² mm.
27/3/43	19.40	0.00	0.00		100.0
		0.08	0.29		97.9
		0.17	0.41		97.1
		0.25	0.50		96.7
		0.50	0.71		95.4
	19.41	1	1.00		94.3
	19.42	2	1.41		92.1
	19.44	4	2.00		89.7
	19.49	9	3.00		84.3
	19.56	16	4.00		79.1
	20.05	25	5.00		75.8
	20.16	36	6.00		72.0
	20.29	49	7.00		68.3
	21.01	81	9.00		63.1
	22.20	160	12.65		57.4
28/3/43	1.00	320	17.89		54.7
	5.40	600	24.49		54.1
	15.40	1200	34.64		53.6
	19.40	1440	37.95		53.3

ตารางที่ ผ.ข. 61 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 3 ความดัน 56.0 T/m²

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	3
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	9.00-9.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวัติ นิธิภาส			DATE	28/3/43
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	56	T/m ² .	TO	14	T/m ² .
SCALE LOAD	11.100	Kg.	TO	2.754	Kg.

DATE	TIME	ELAPSED TIME	SQR. TIME	DIAL READING	DIAL READING
		Min.	Min	10 ⁻³ in.	10 ⁻² mm.
28/3/43	19.40	0.00	0.00		0.0
		0.08	0.29		3.9
		0.17	0.41		5.6
		0.25	0.50		6.4
		0.50	0.71		7.9
	19.41	1	1.00		9.8
	19.42	2	1.41		12.3
	19.44	4	2.00		18.1
	19.49	9	3.00		25.2
	19.56	16	4.00		30.0
	20.05	25	5.00		33.1
	20.16	36	6.00		35.8
	20.29	49	7.00		40.5
	21.01	81	9.00		45.4
	22.20	160	12.65		51.6
29/3/43	1.00	320	17.89		55.6
	5.40	600	24.49		57.1
	15.40	1200	34.64		58.5
	19.40	1440	37.95		59.4

ตารางที่ ผ.ข. 62 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 3 ความดัน 14.0 T/m² (Expansion)

CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	3
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	9.00-9.50	m	
TESTED BY	พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวิทย์ นิธิภาคย์	DATE	29/3/43		
PRESSURE INCREMENT :					
APPLIED PRESSURE	14	T/m ² .	TO	3.5	T/m ² .
SCALE LOAD	2.754	Kg.	TO	0.668	Kg.

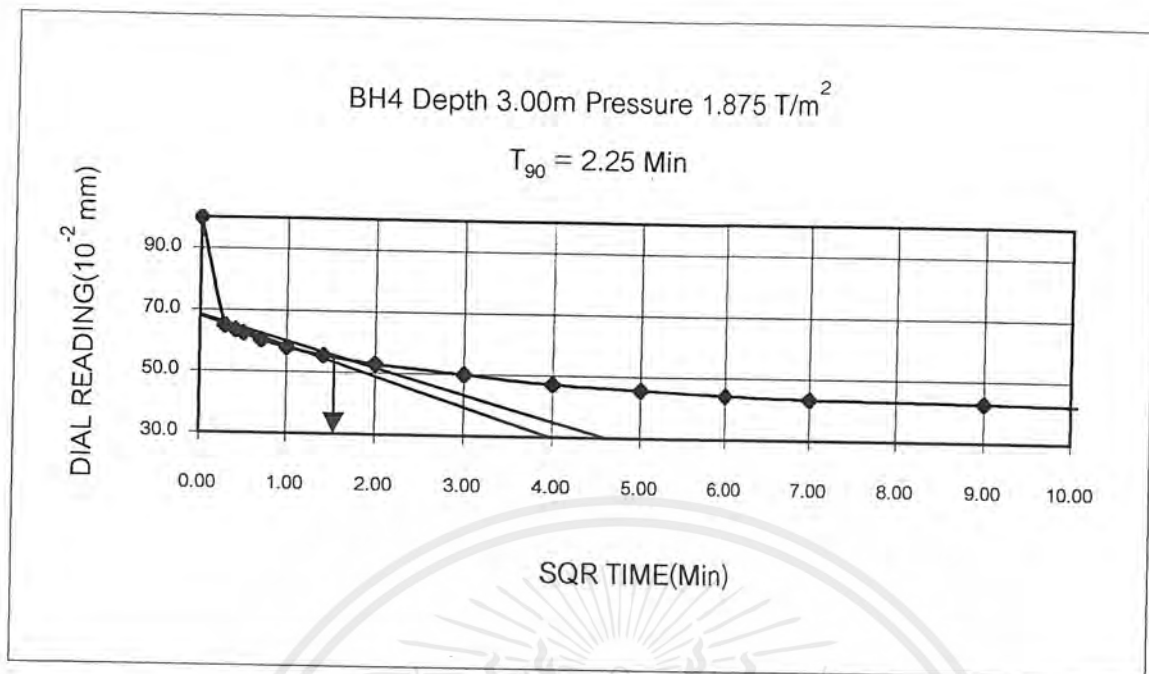
DATE	TIME	ELAPSED TIME Min.	SQR. TIME Min	DIAL READING 10 ⁻³ in.	DIAL READING 10 ⁻² mm.
29/3/43	19.40	0.00	0.00		0.0
		0.08	0.29		4.5
		0.17	0.41		5.4
		0.25	0.50		6.0
		0.50	0.71		7.4
	19.41	1	1.00		8.5
	19.42	2	1.41		10.2
	19.44	4	2.00		13.6
	19.49	9	3.00		16.0
	19.56	16	4.00		22.4
	20.05	25	5.00		28.7
	20.16	36	6.00		34.1
	20.29	49	7.00		40.9
	21.01	81	9.00		45.6
	22.20	160	12.65		51.5
30/3/43	1.00	320	17.89		55.1
	5.40	600	24.49		60.8
	15.40	1200	34.64		68.8
	19.40	1440	37.95		77.9

ตารางที่ ผ.ข. 63 ตารางบันทึกผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 3 ความดัน 3.5 T/m² (Expansion)

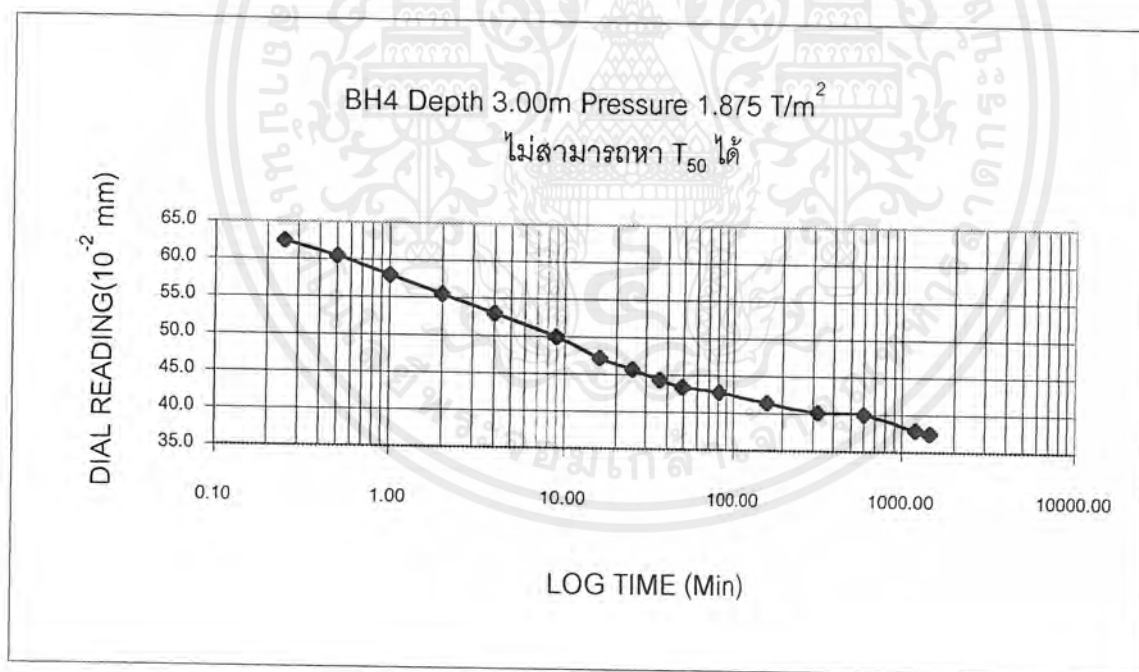
ภาคผนวก ค.

กราฟแสดงการหาเวลาการหลุดตัวที่ 50% และ 90%





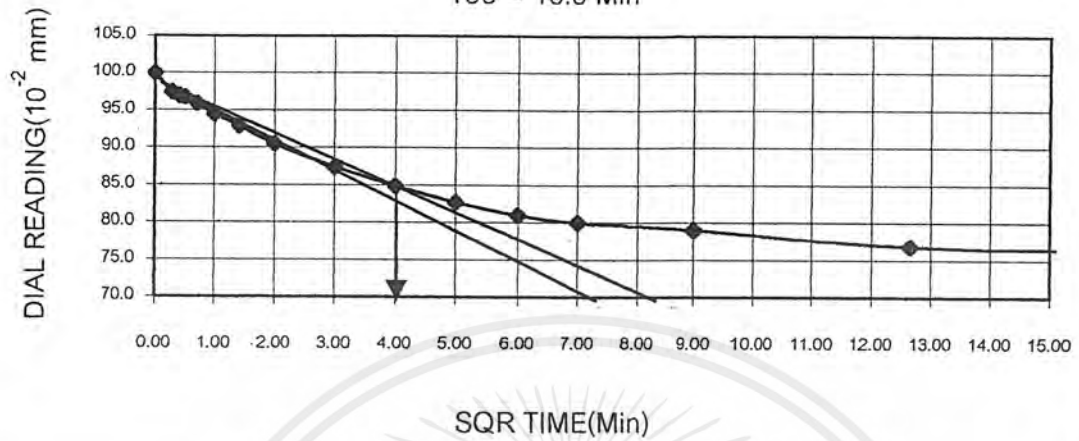
รูปที่ ผ.ค. 1 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 4 ความดัน 1.875 T/m²



รูปที่ ผ.ค. 2 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 4 ความดัน 1.875 T/m²

BH4 Depth 3.00m Pressure 3.75 T/m²

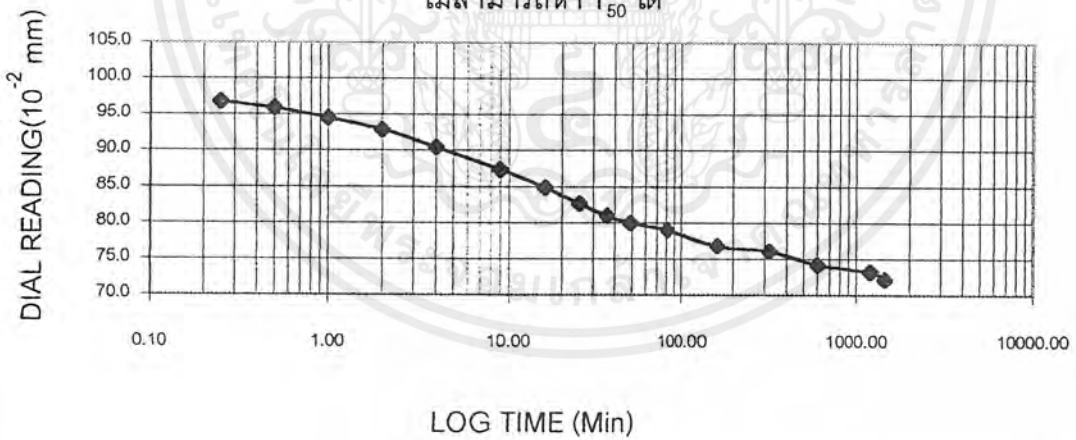
T₉₀ = 16.0 Min



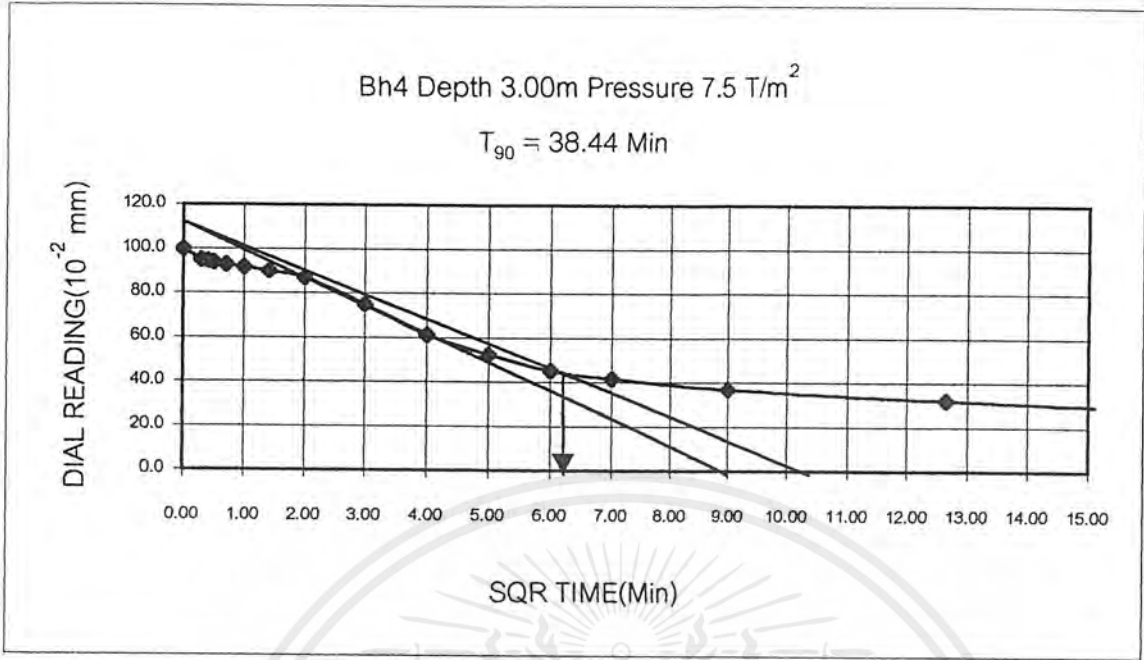
รูปที่ ผ.ค. 3 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 4 ความดัน 3.75 T/m²

BH4 Depth 3.00m Pressure 3.75 T/m²

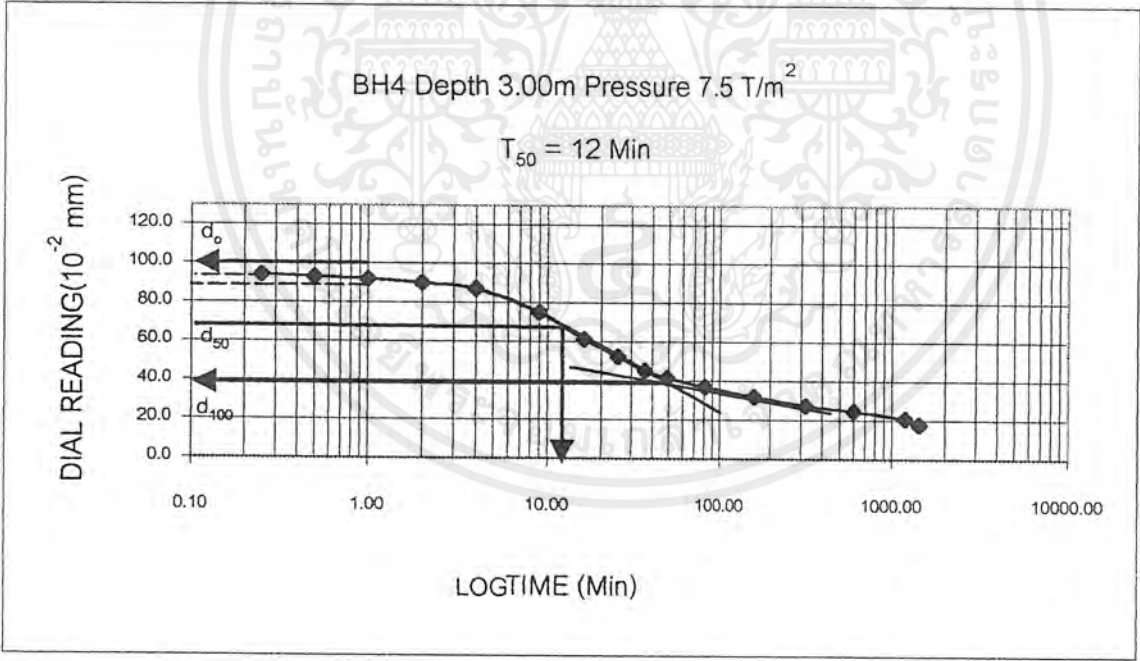
ไม่สามารถหา T₅₀ ได้



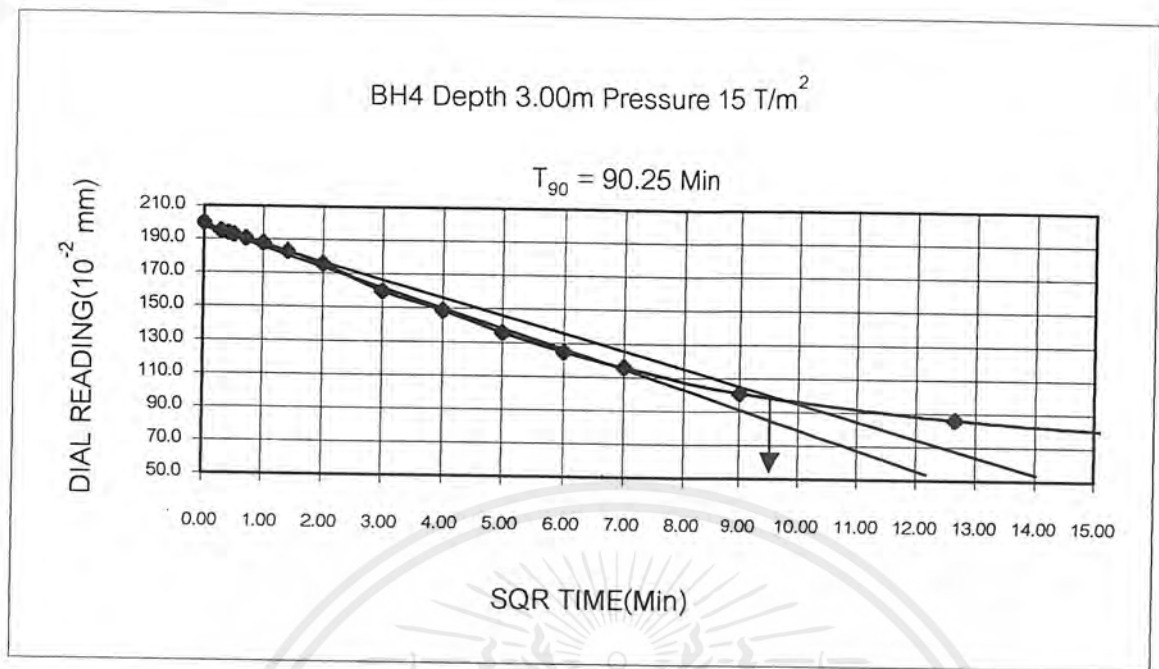
รูปที่ ผ.ค. 4 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 4 ความดัน 3.75 T/m²



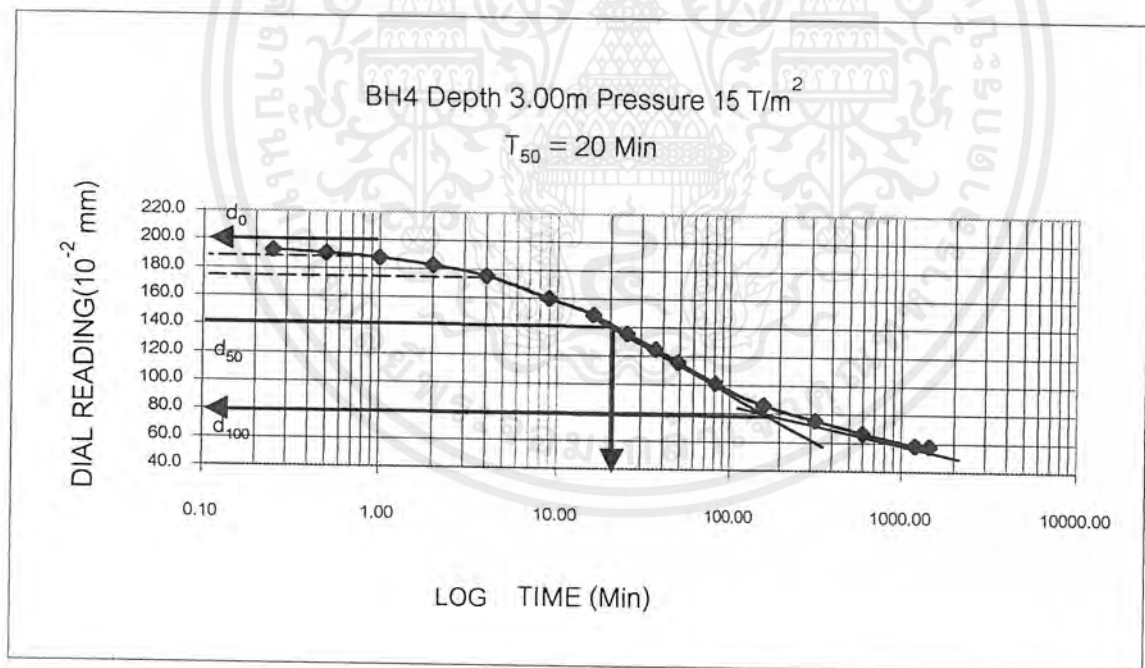
รูปที่ ผ.ค. 5 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 4 ความดัน 7.5 T/m²



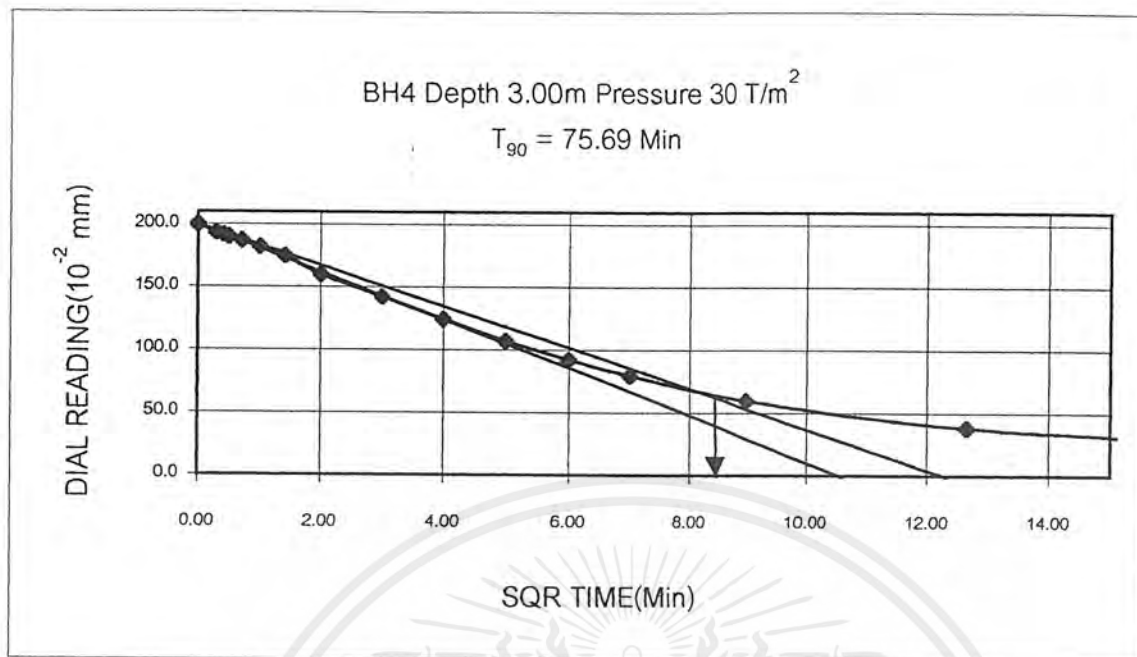
รูปที่ ผ.ค. 6 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 4 ความดัน 7.5 T/m²



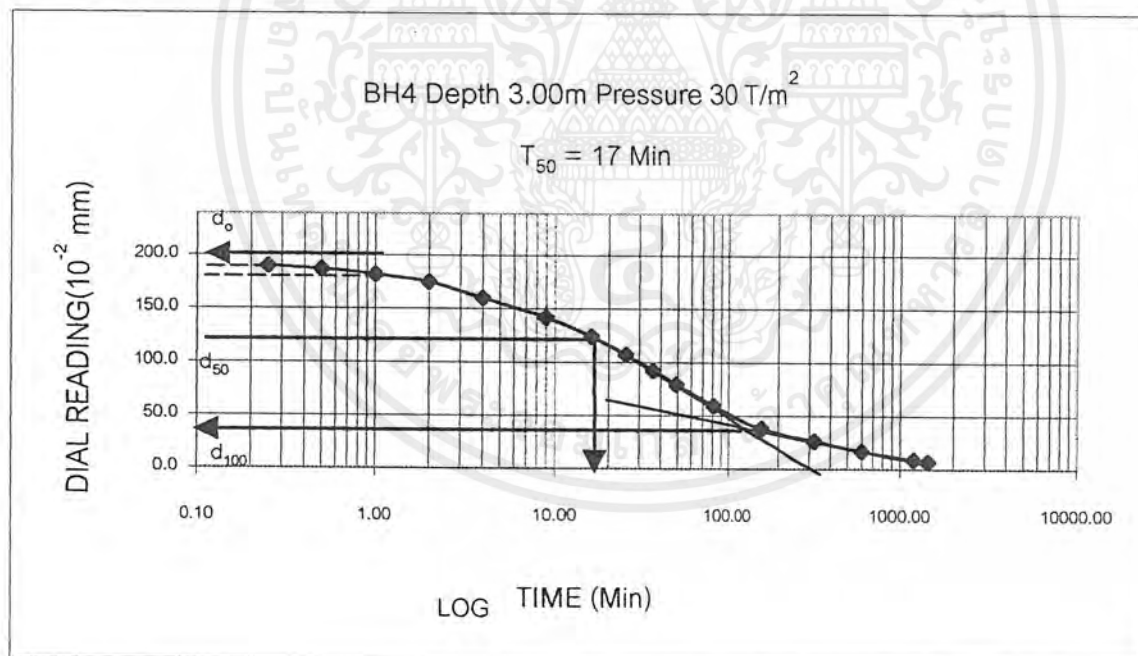
รูปที่ ผ.ค. 7 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 4 ความดัน 15 T/m²



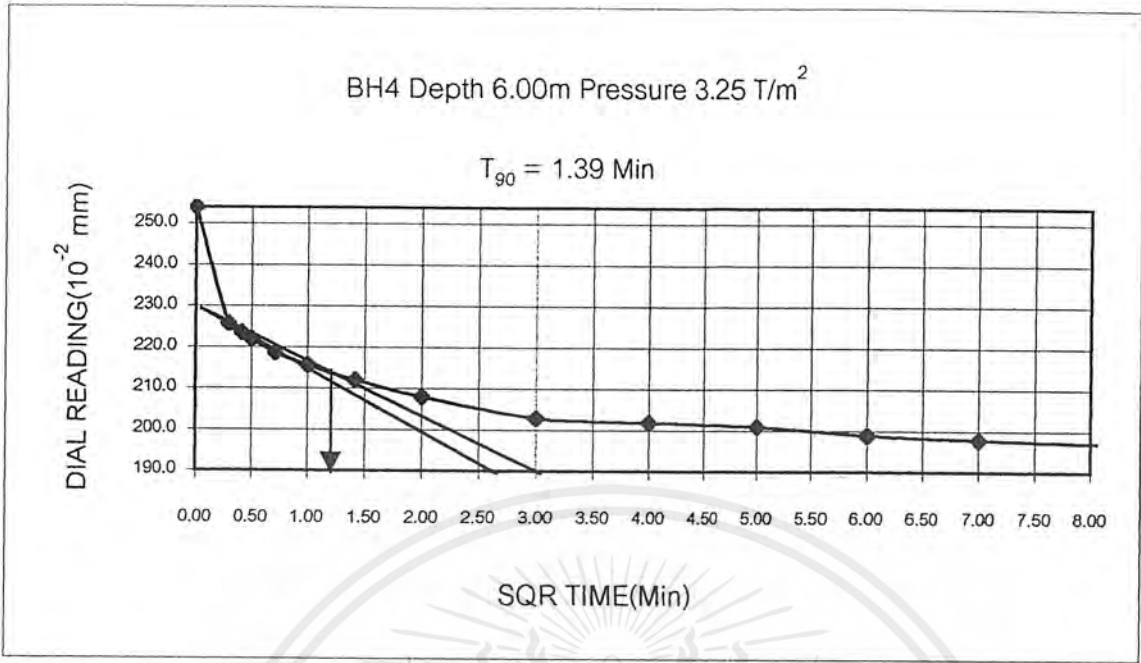
รูปที่ ผ.ค. 8 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 4 ความดัน 15 T/m²



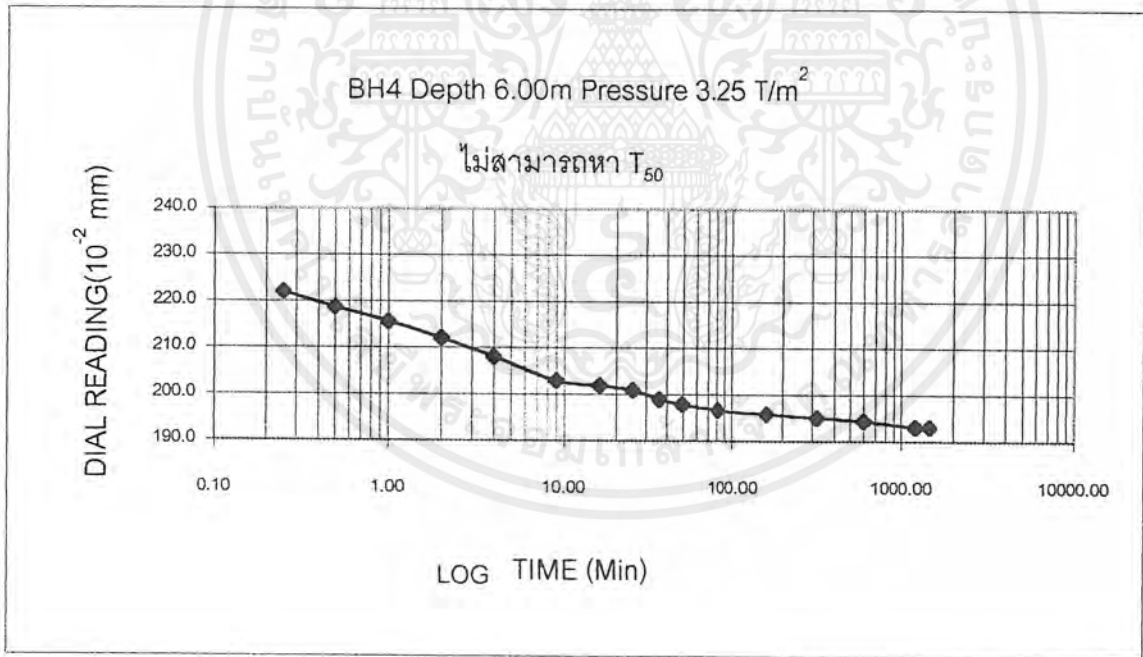
รูปที่ ผ.ค. 9 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 4 ความดัน 30 T/m²



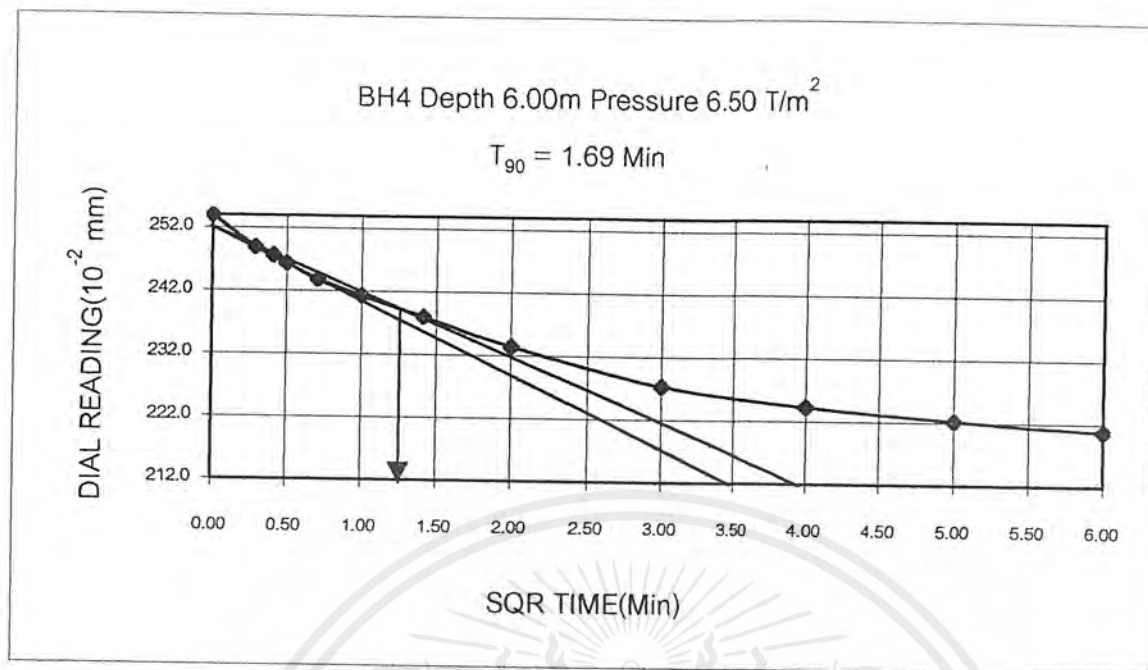
รูปที่ ผ.ค. 10 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 4 ความดัน 30 T/m²



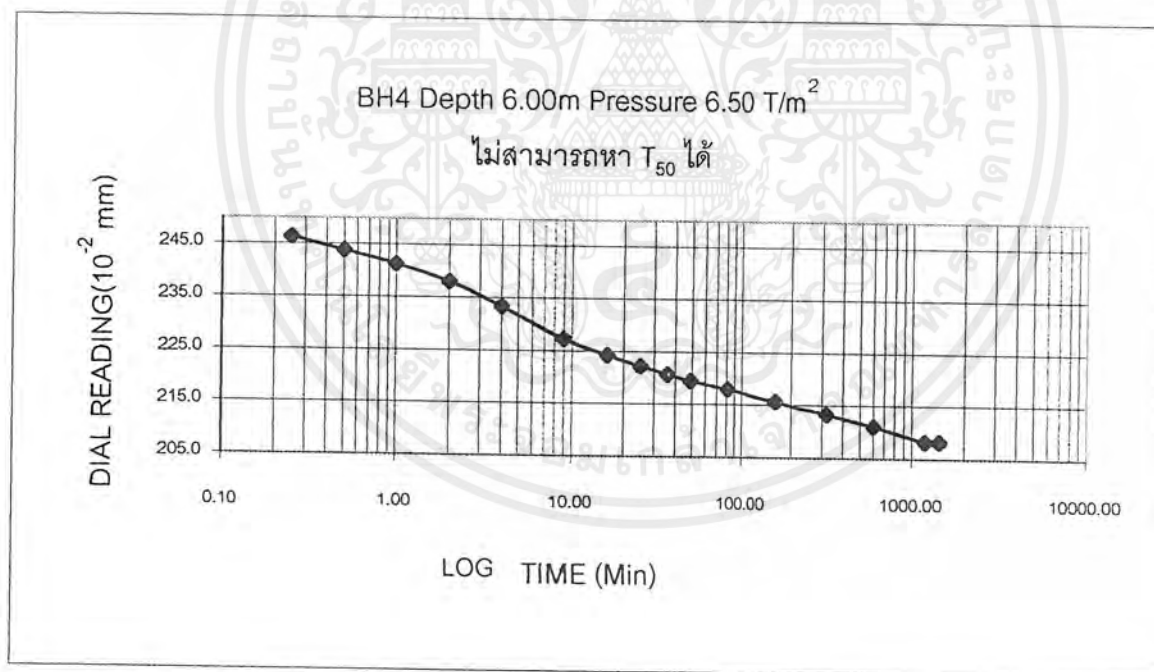
รูปที่ ผ.ค. 11 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 5 ความดัน 3.25 T/m²



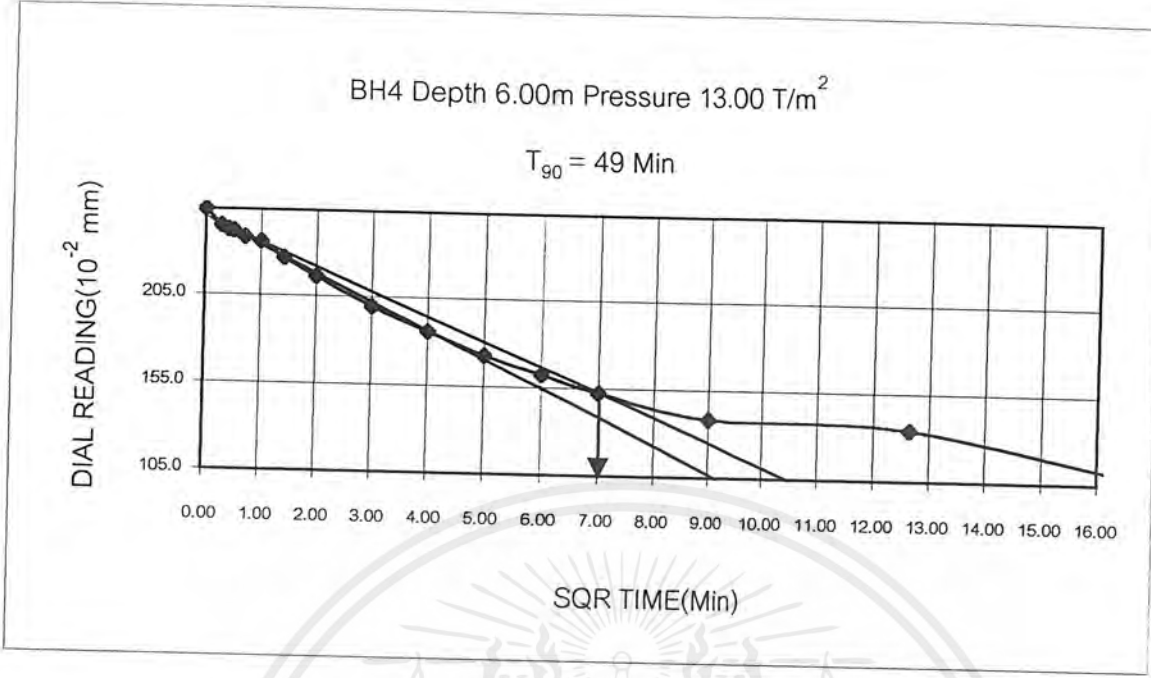
รูปที่ ผ.ค. 12 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 5 ความดัน 3.25 T/m²



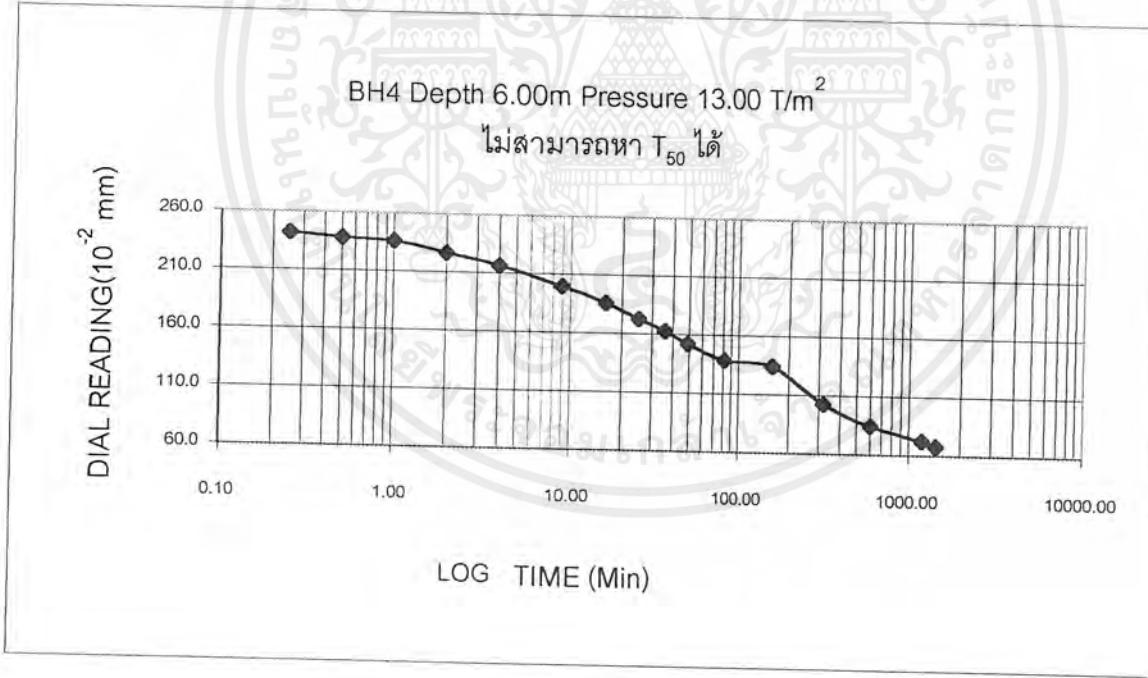
รูปที่ ผ.ค. 13 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 5 ความดัน 6.5 T/m²



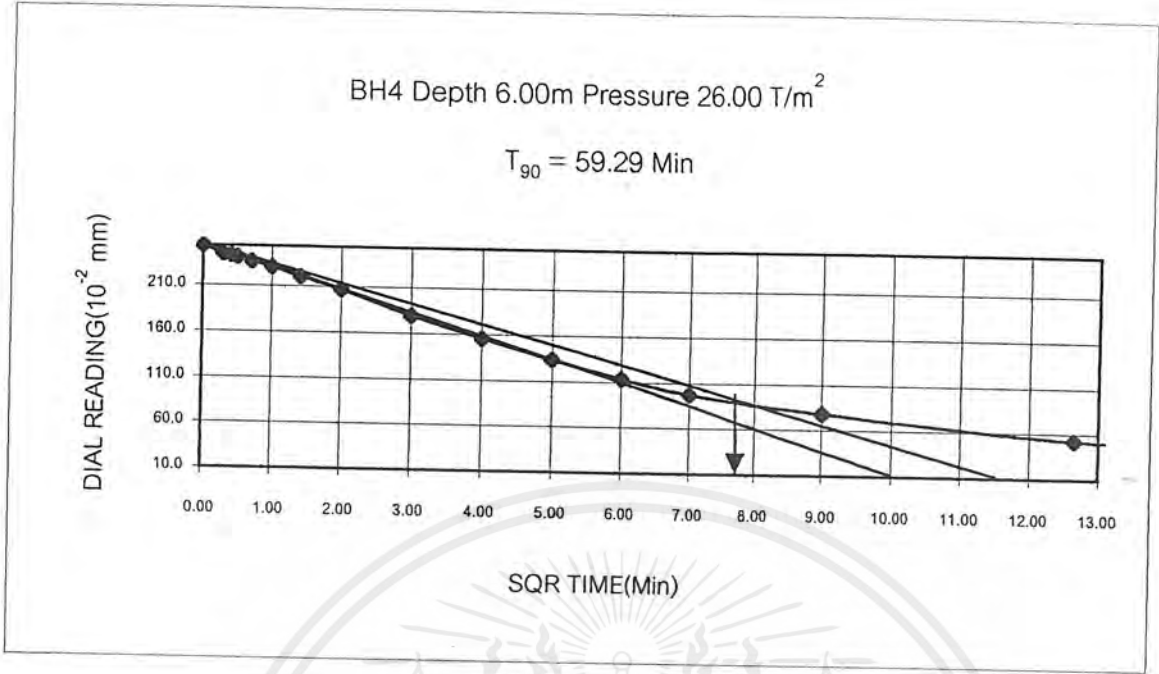
รูปที่ ผ.ค. 14 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 5 ความดัน 6.5 T/m²



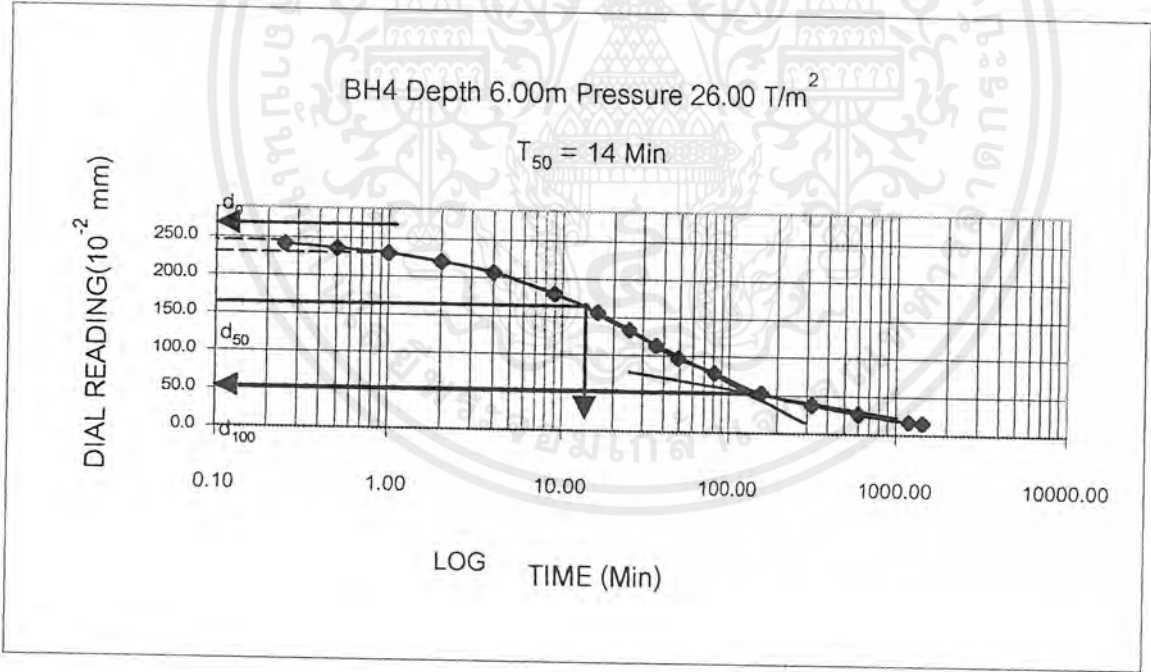
รูปที่ ผ.ค. 15 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 5 ความดัน 13 T/m²



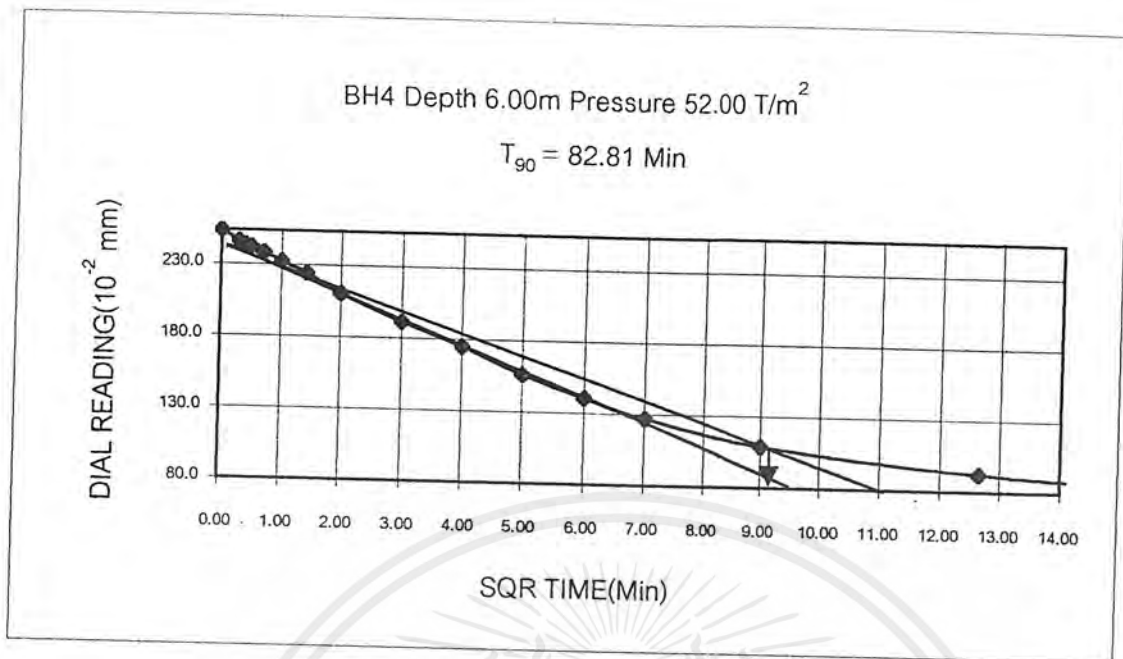
รูปที่ ผ.ค. 16 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 5 ความดัน 13 T/m²



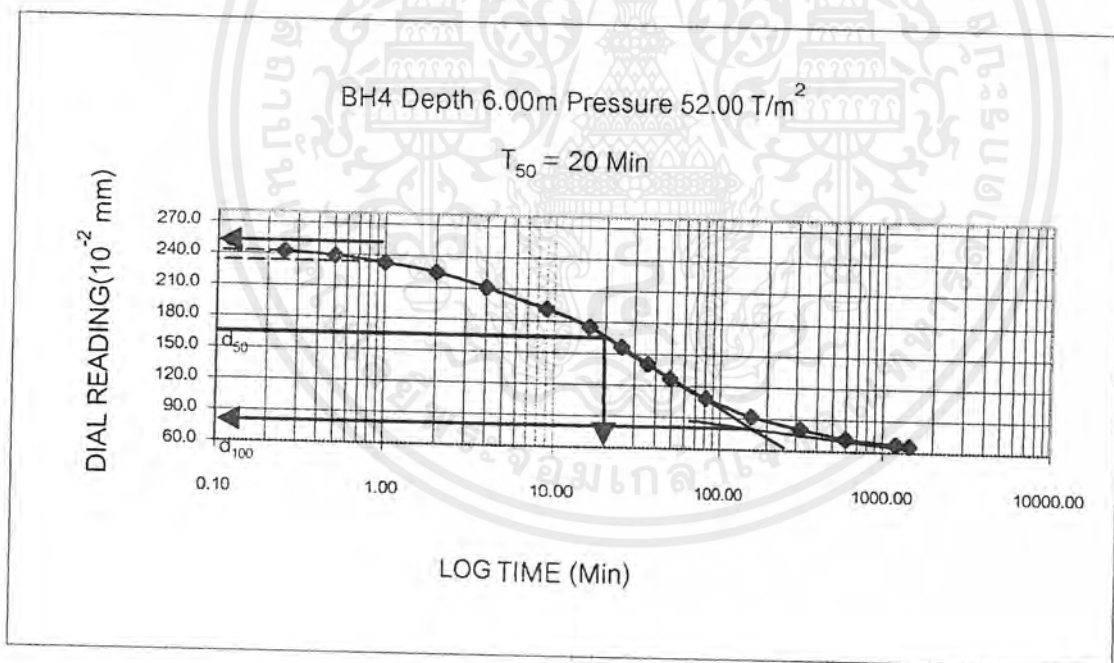
รูปที่ ผ.ค. 17 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 5 ความดัน 26 T/m²



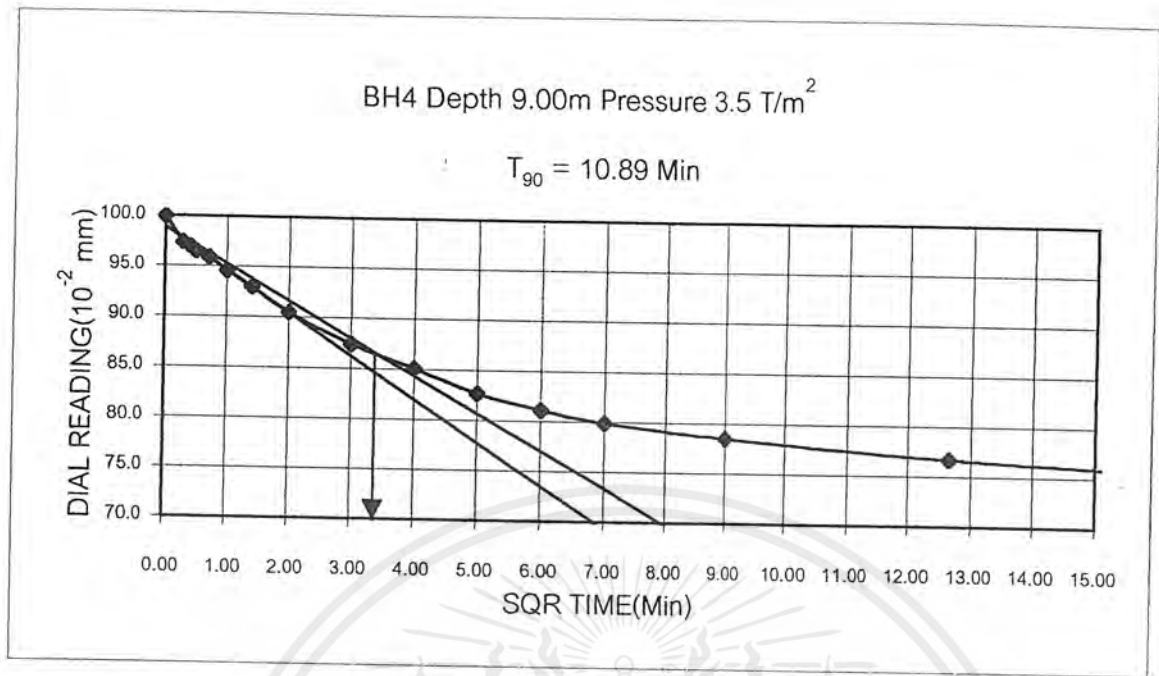
รูปที่ ผ.ค. 18 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 5 ความดัน 26 T/m²



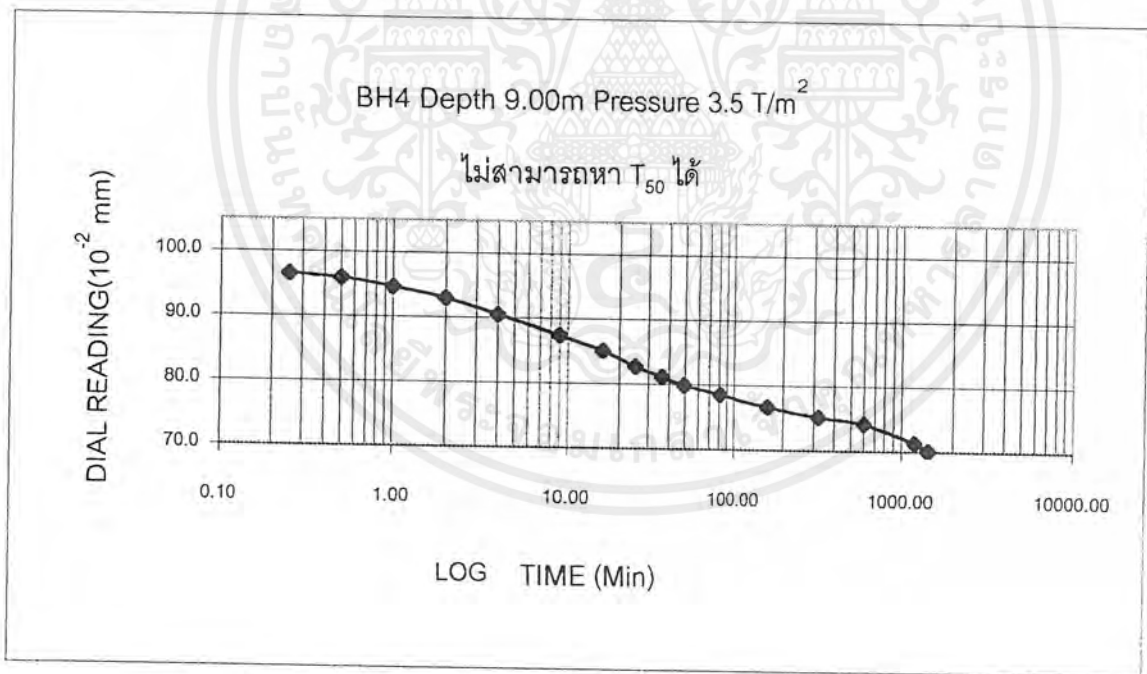
รูปที่ ผ.ค. 19 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 5 ความดัน 52 T/m²



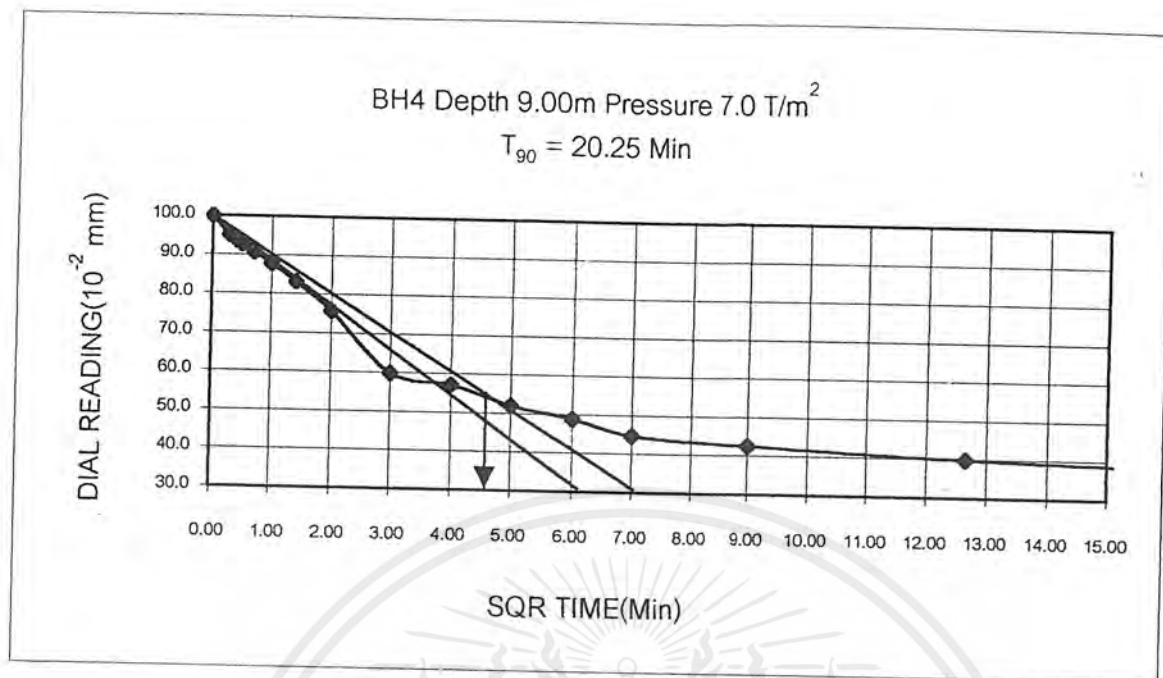
รูปที่ ผ.ค. 20 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 5 ความดัน 52 T/m²



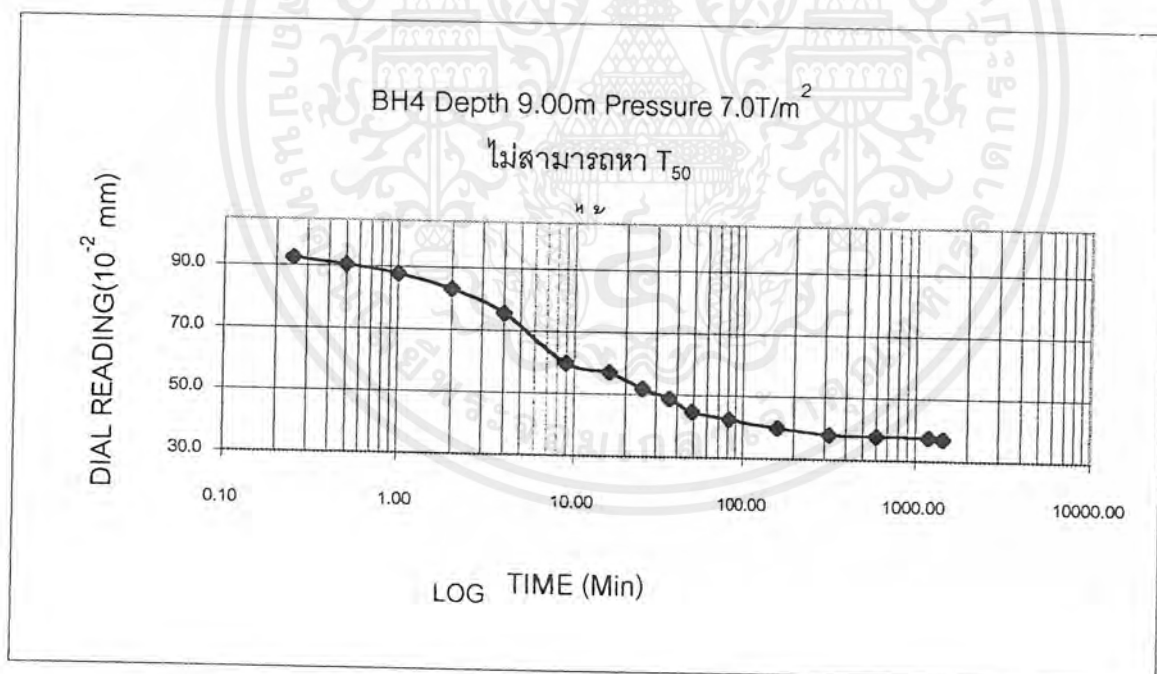
รูปที่ ผ.ค. 21 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 1 ความดัน 3.5 T/m²



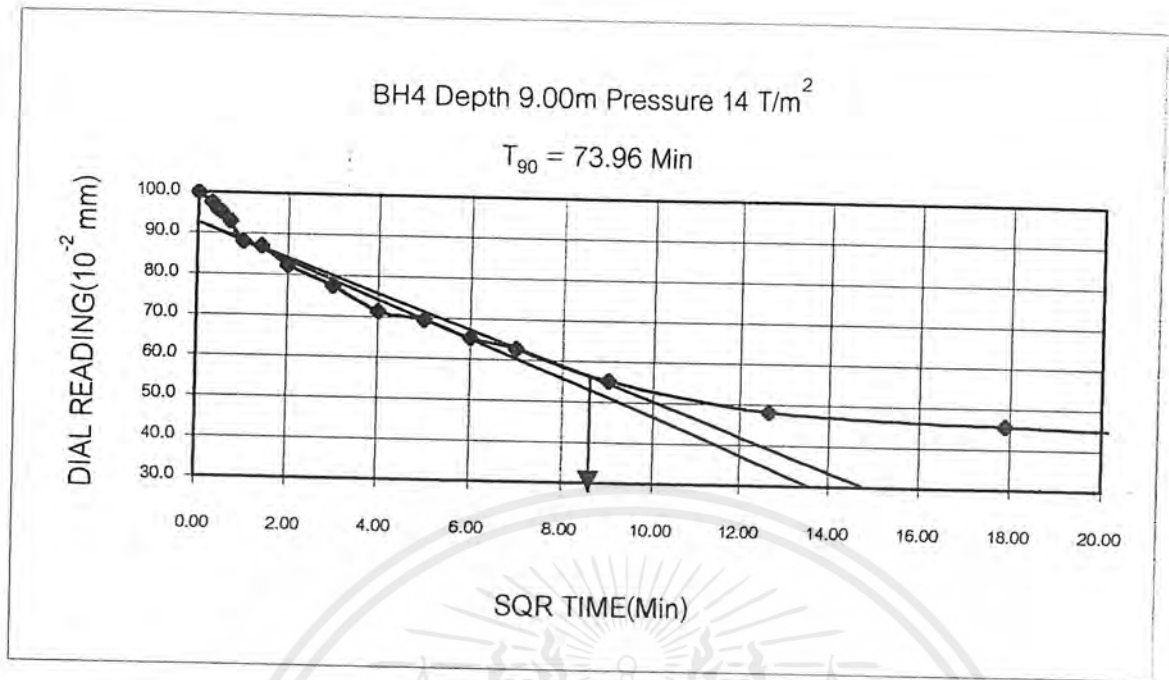
รูปที่ ผ.ค. 22 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 1 ความดัน 3.5 T/m²



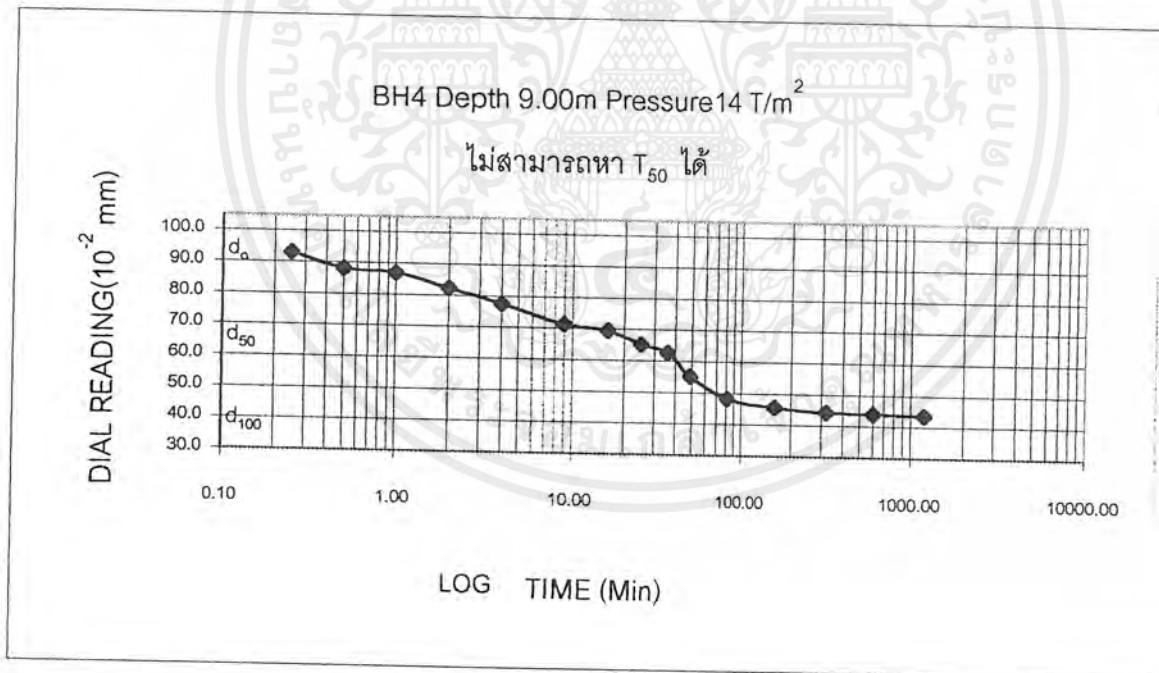
รูปที่ ผ.ค. 23 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 1 ความดัน 7 T/m²



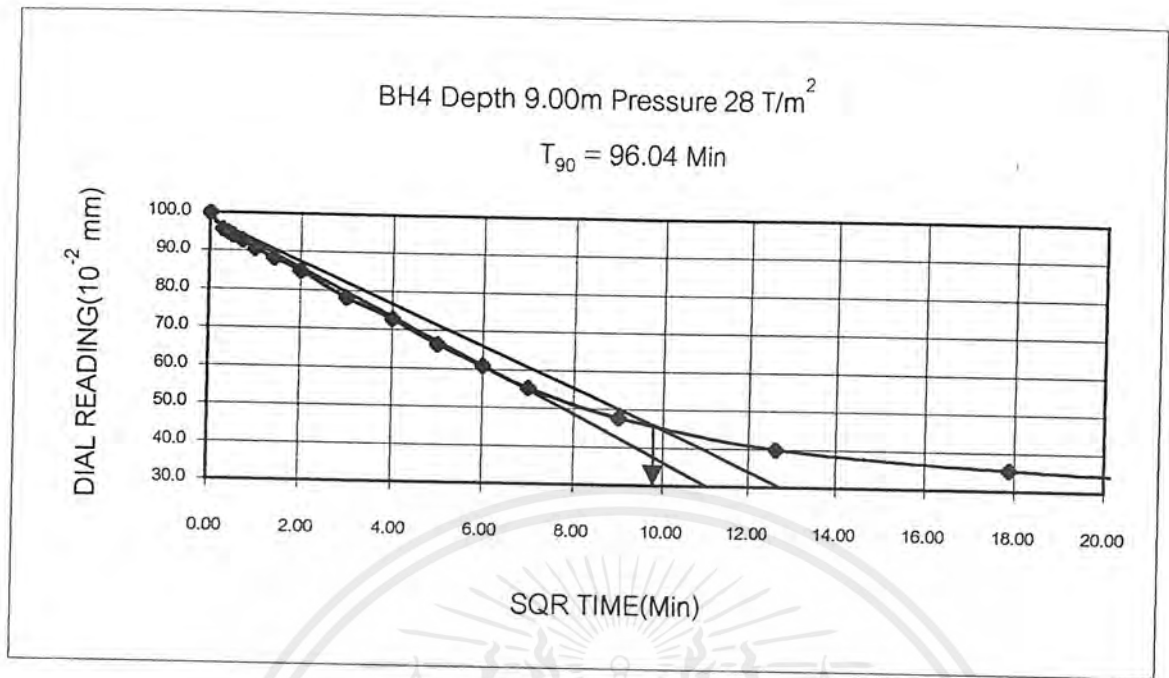
รูปที่ ผ.ค. 24 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 1 ความดัน 7 T/m²



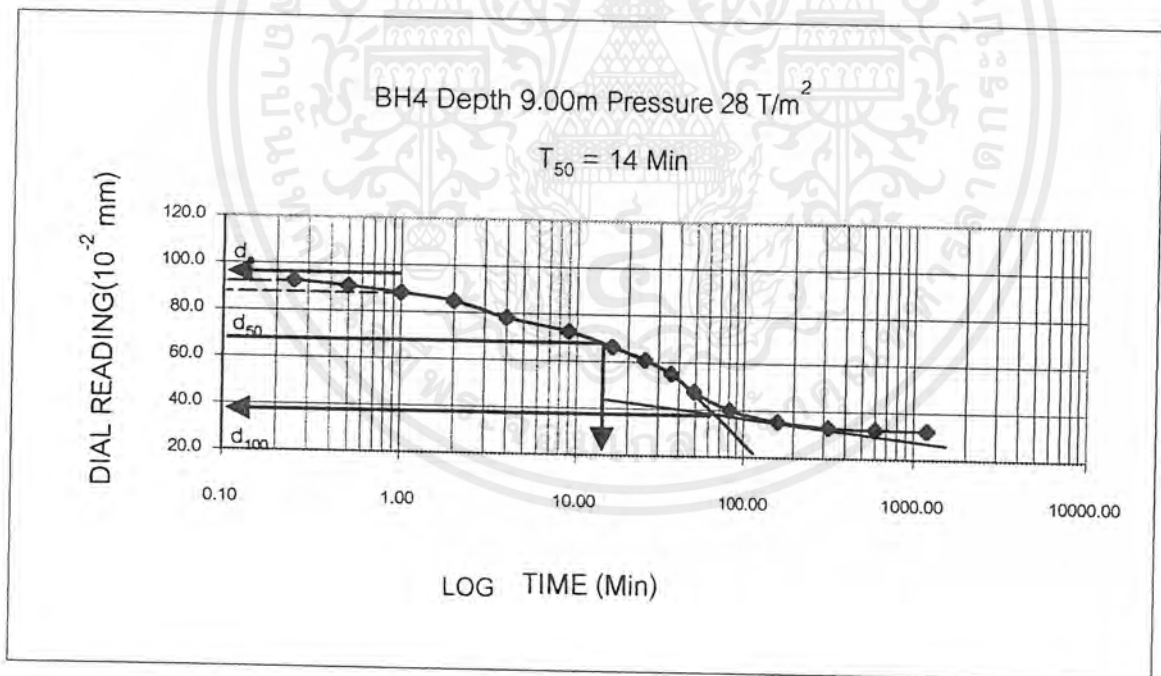
รูปที่ ผ.ค. 25 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 1 ความดัน 14 T/m²



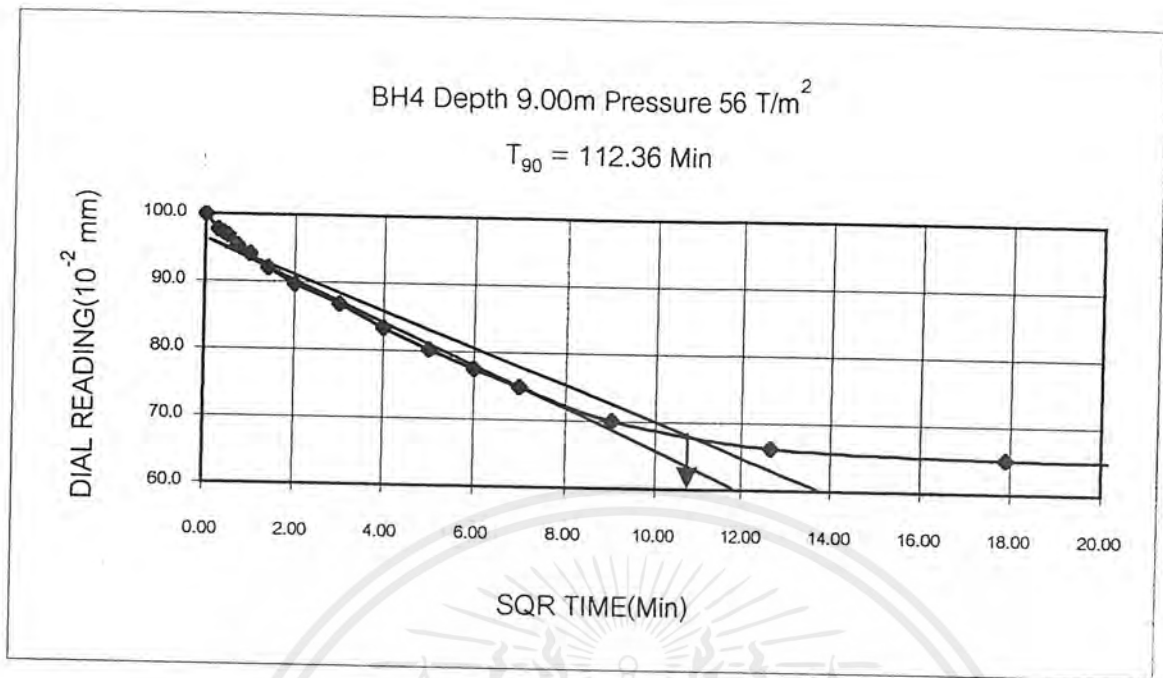
รูปที่ ผ.ค. 26 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 1 ความดัน 14 T/m²



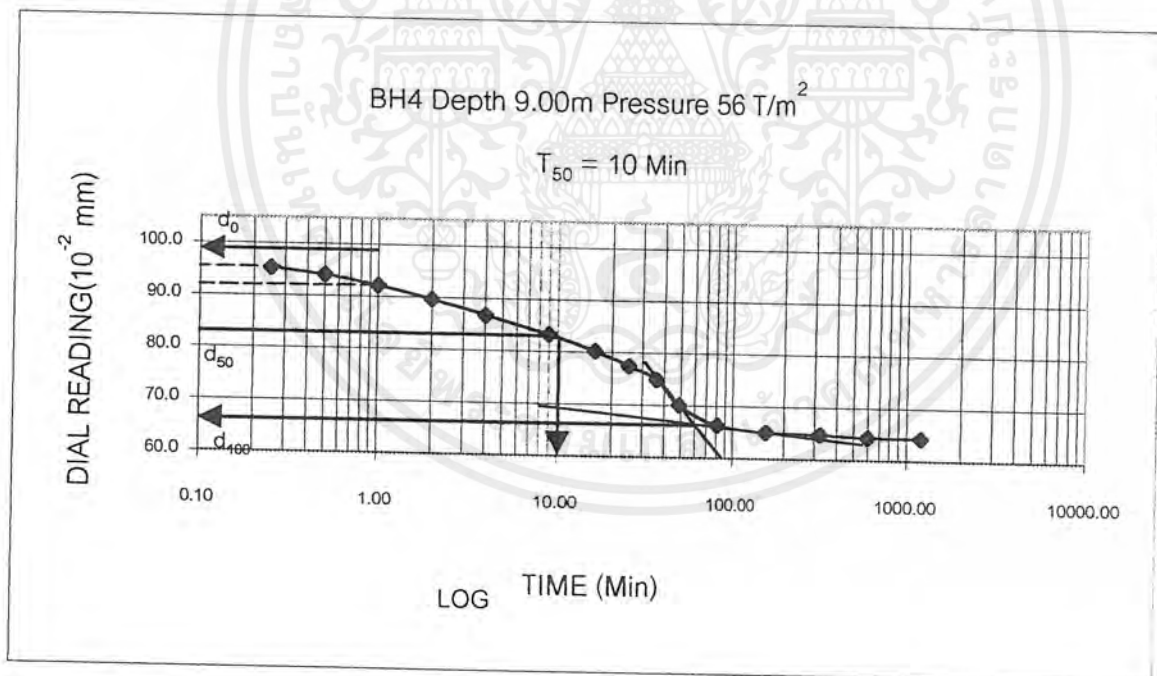
รูปที่ ผ.ค. 27 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 1 ความดัน 28 T/m²



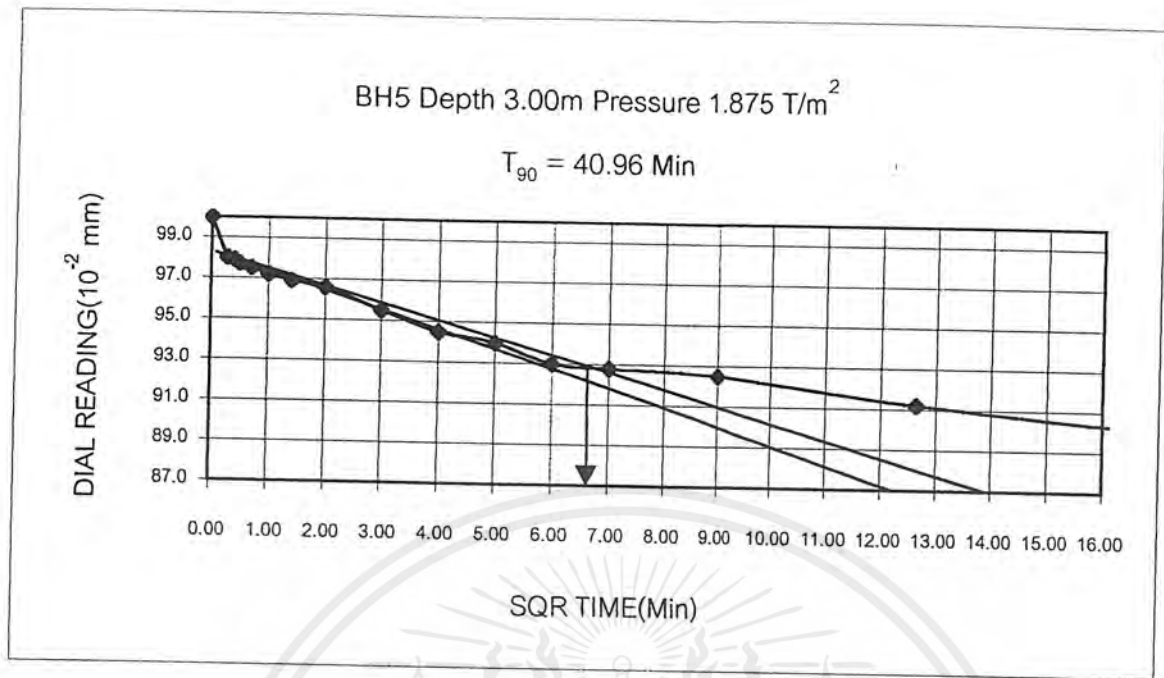
รูปที่ ผ.ค. 28 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 1 ความดัน 28 T/m²



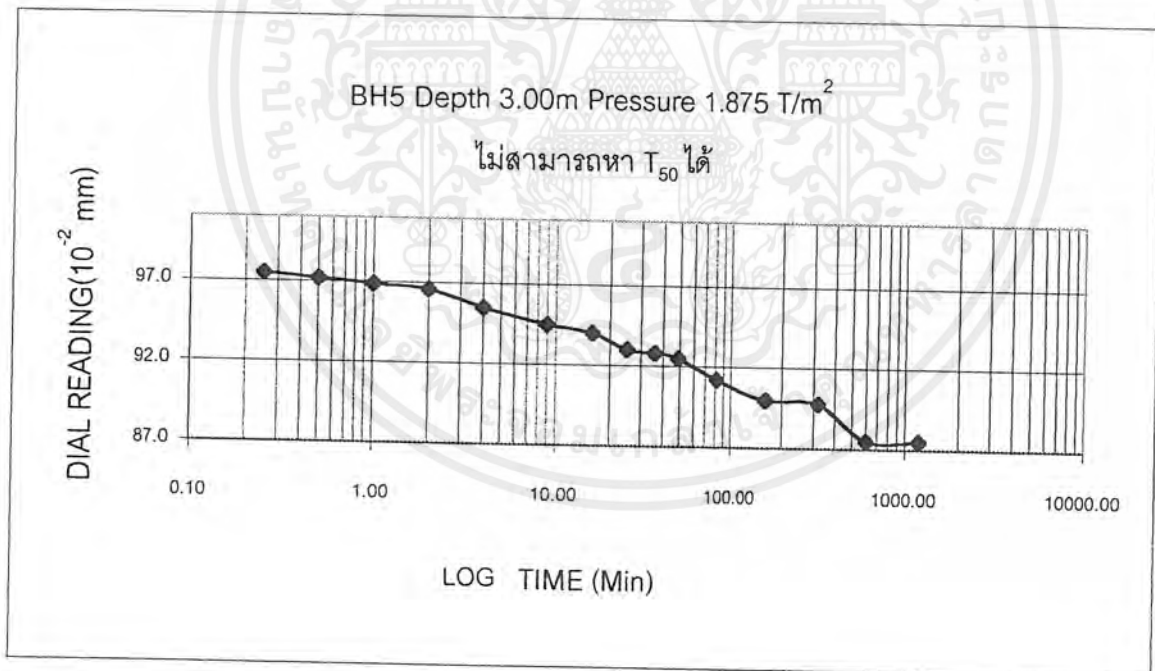
รูปที่ ผ.ค. 29 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 1 ความดัน 56 T/m²



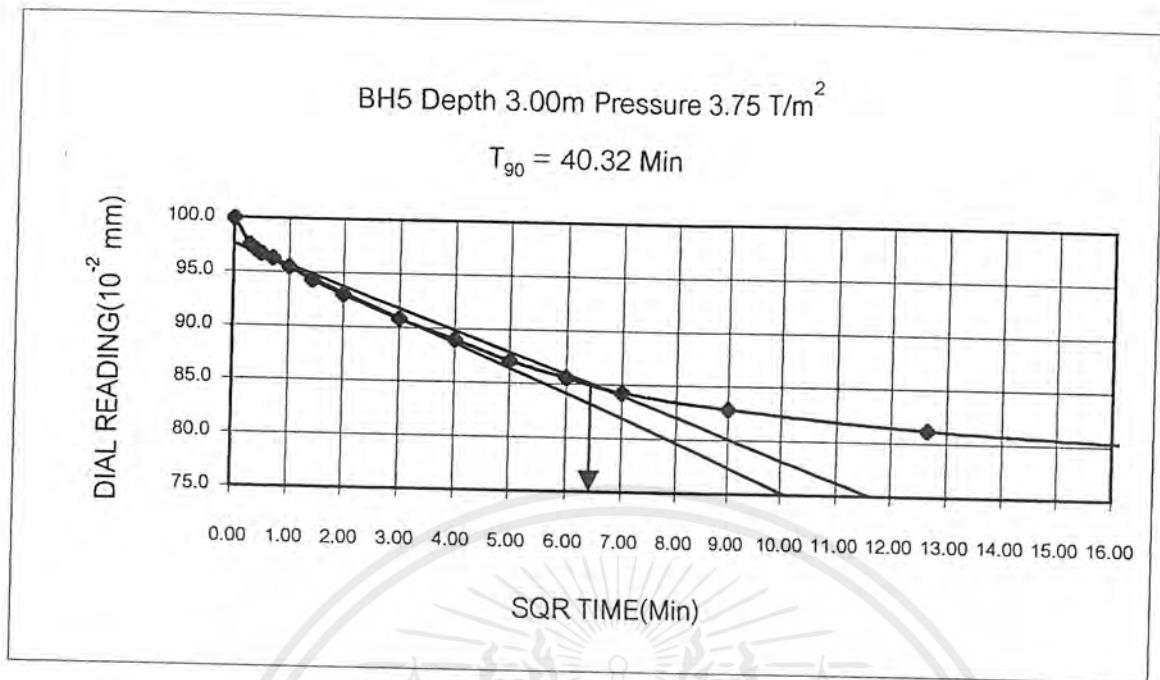
รูปที่ ผ.ค. 30 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 1 ความดัน 56 T/m²



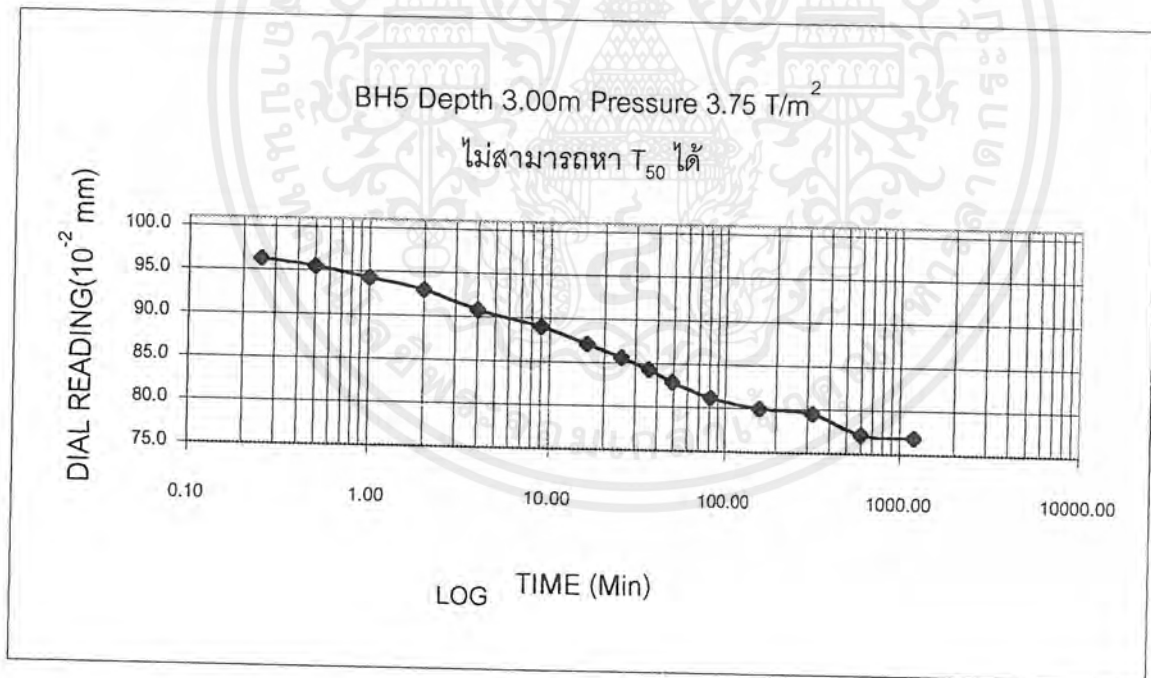
รูปที่ ผ.ค. 31 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 6 ความดัน 1.875 T/m²



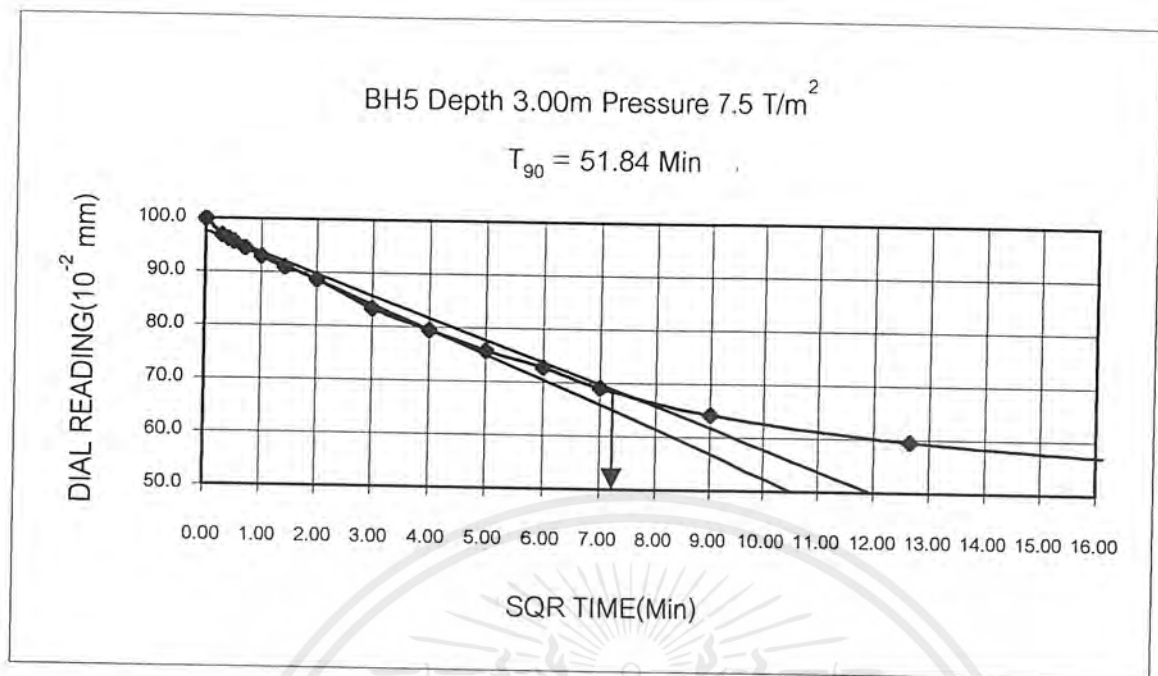
รูปที่ ผ.ค. 32 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 6 ความดัน 1.875 T/m²



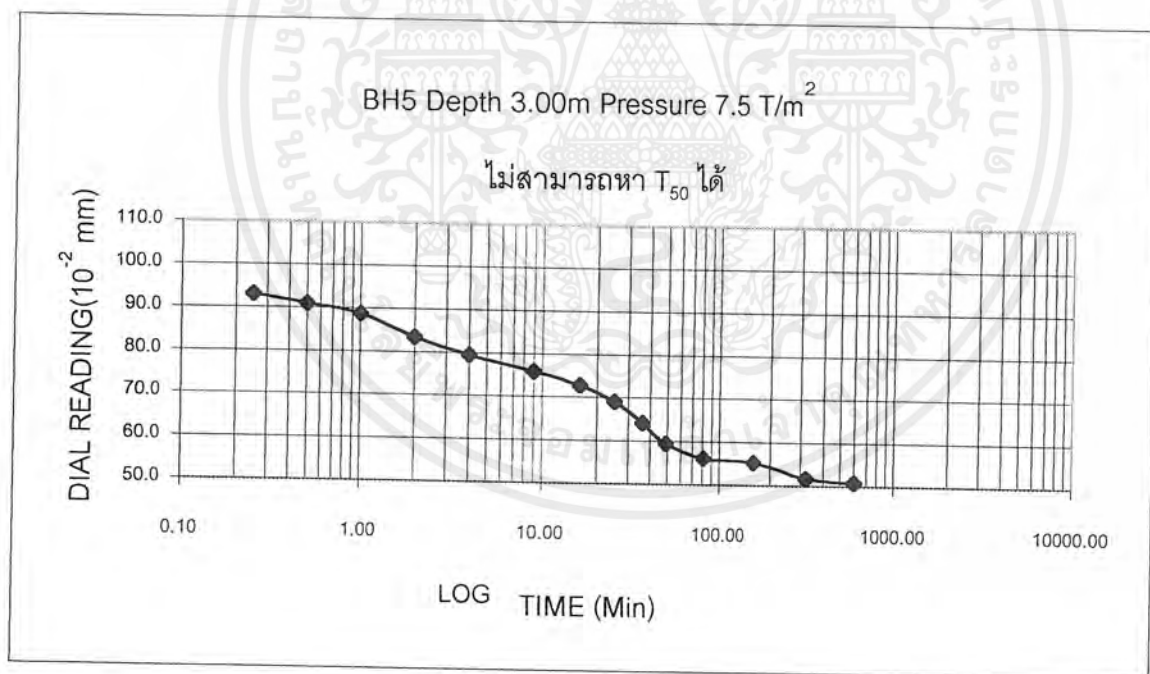
รูปที่ ผ.ค. 33 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 6 ความดัน 3.75 T/m²



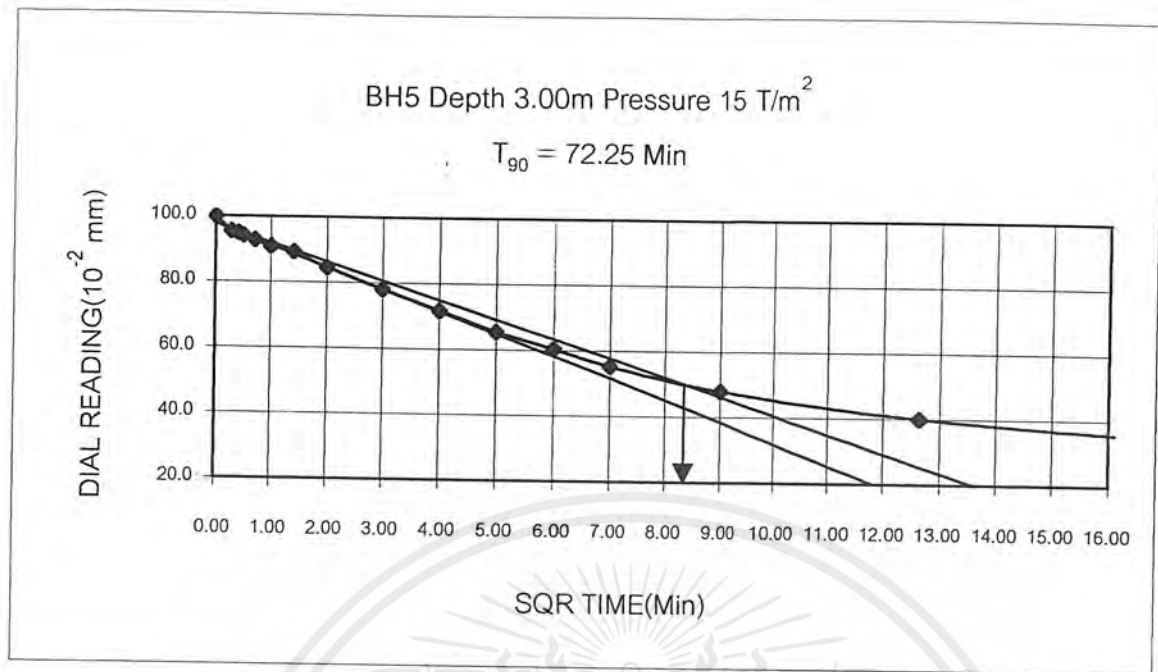
รูปที่ ผ.ค. 34 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 6 ความดัน 3.75 T/m²



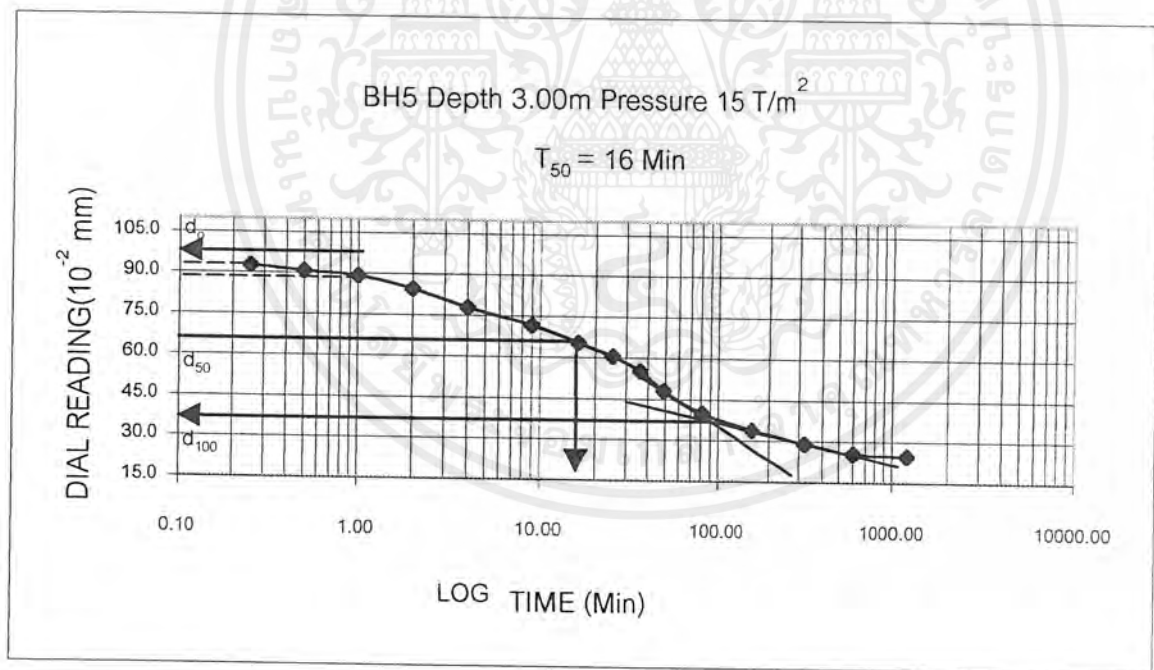
รูปที่ ผ.ค. 35 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 6 ความดัน 7.5 T/m²



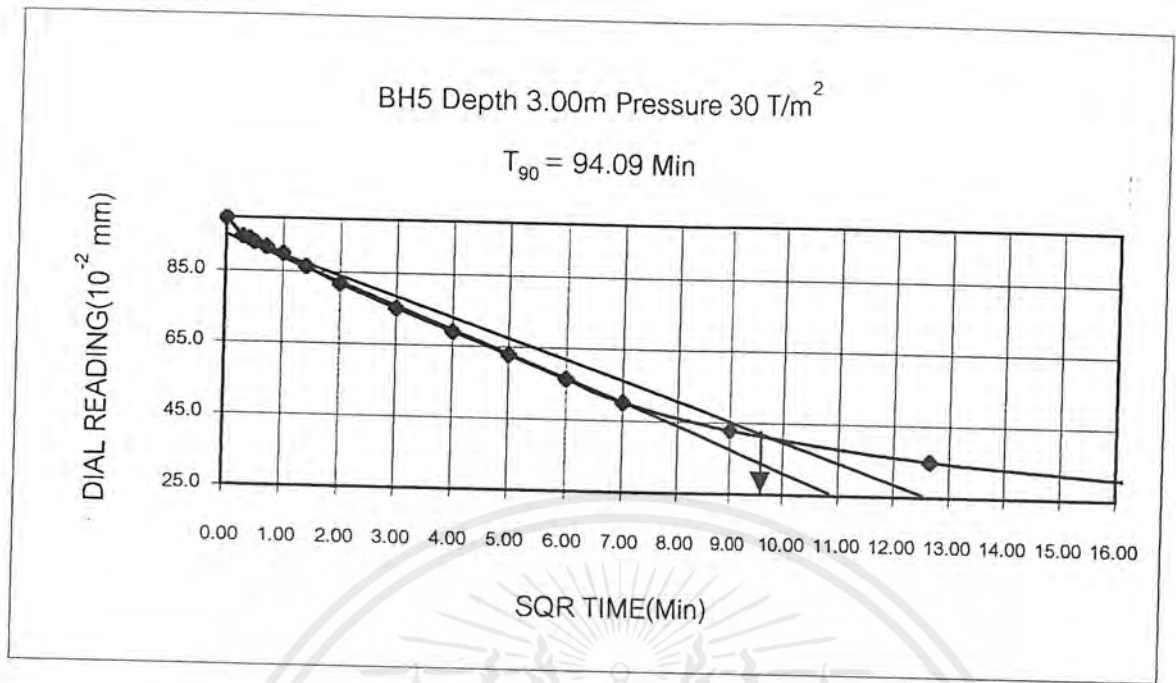
รูปที่ ผ.ค. 36 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 6 ความดัน 7.5 T/m²



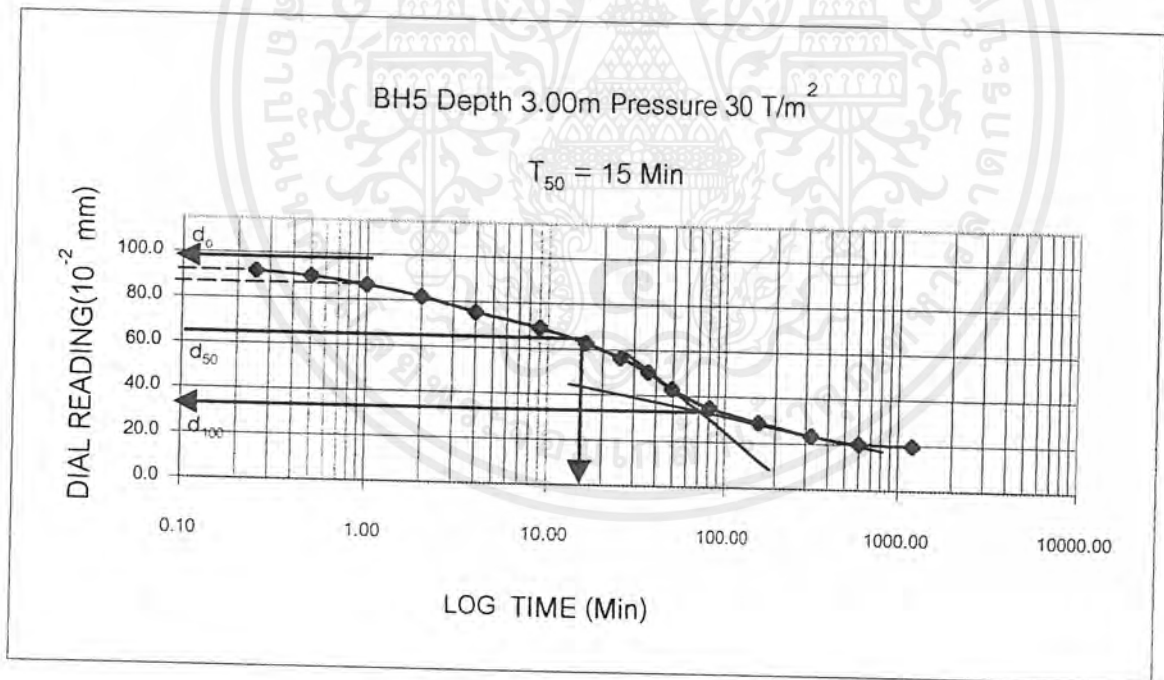
รูปที่ ผ.ค. 37 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 6 ความดัน 15 T/m²



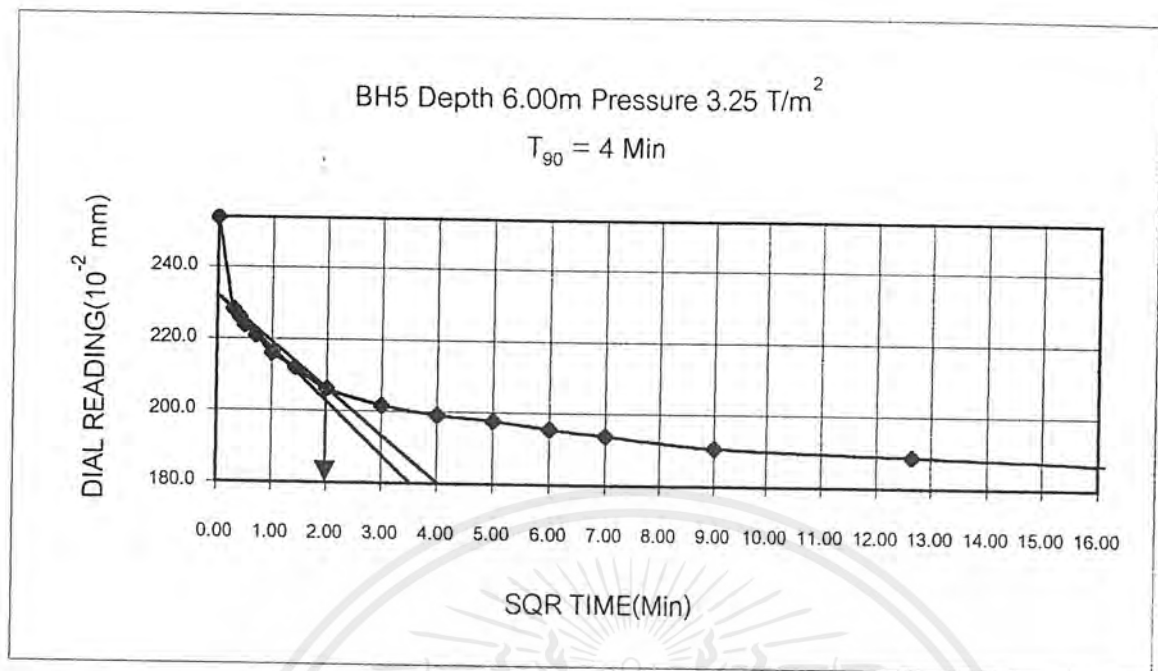
รูปที่ ผ.ค. 38 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 6 ความดัน 15 T/m²



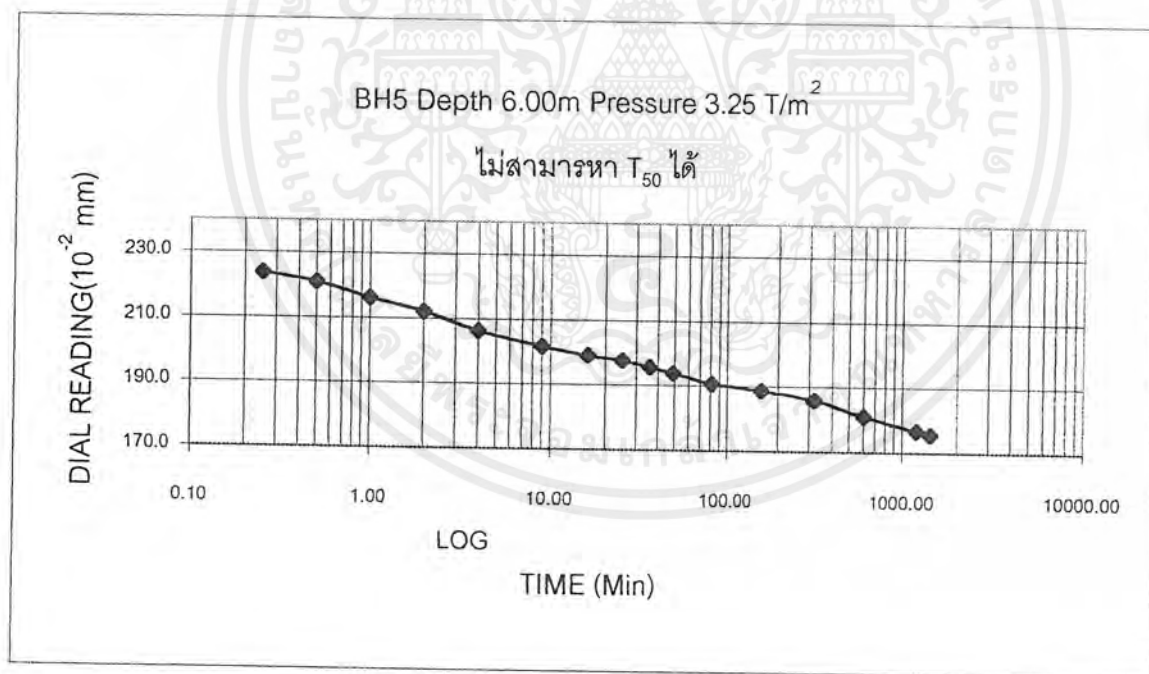
รูปที่ ผ.ค. 39 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 6 ความดัน 30 T/m²



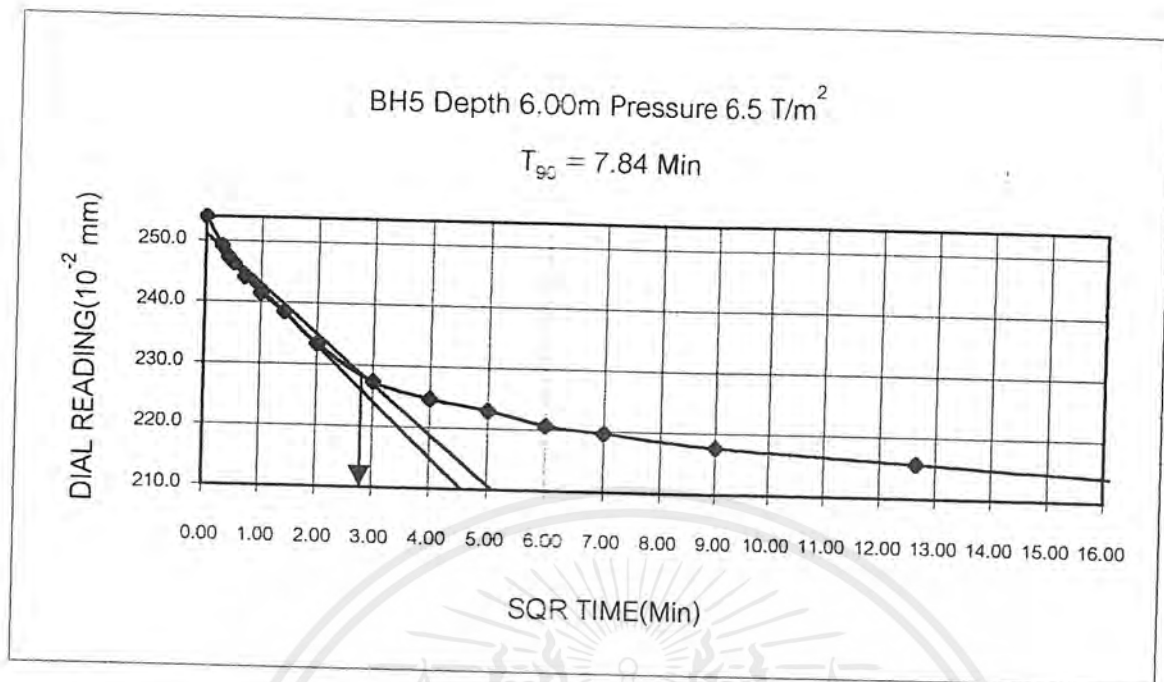
รูปที่ ผ.ค. 40 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 6 ความดัน 30 T/m²



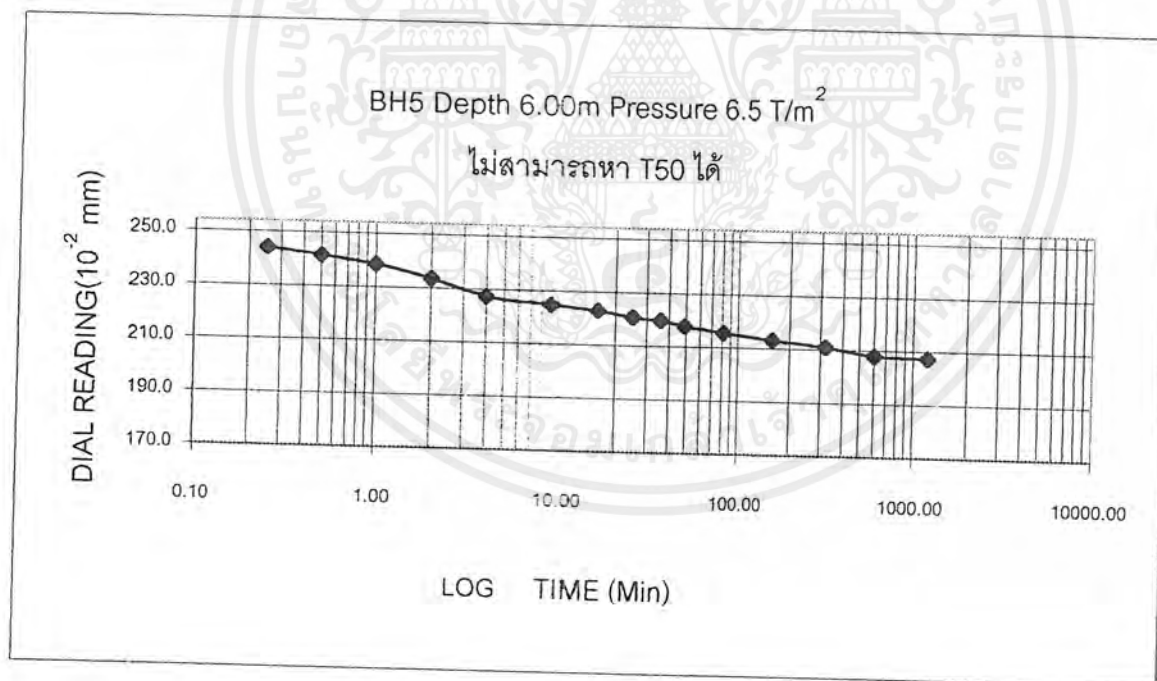
รูปที่ ผ.ค. 41 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 9 ความดัน 3.25 T/m²



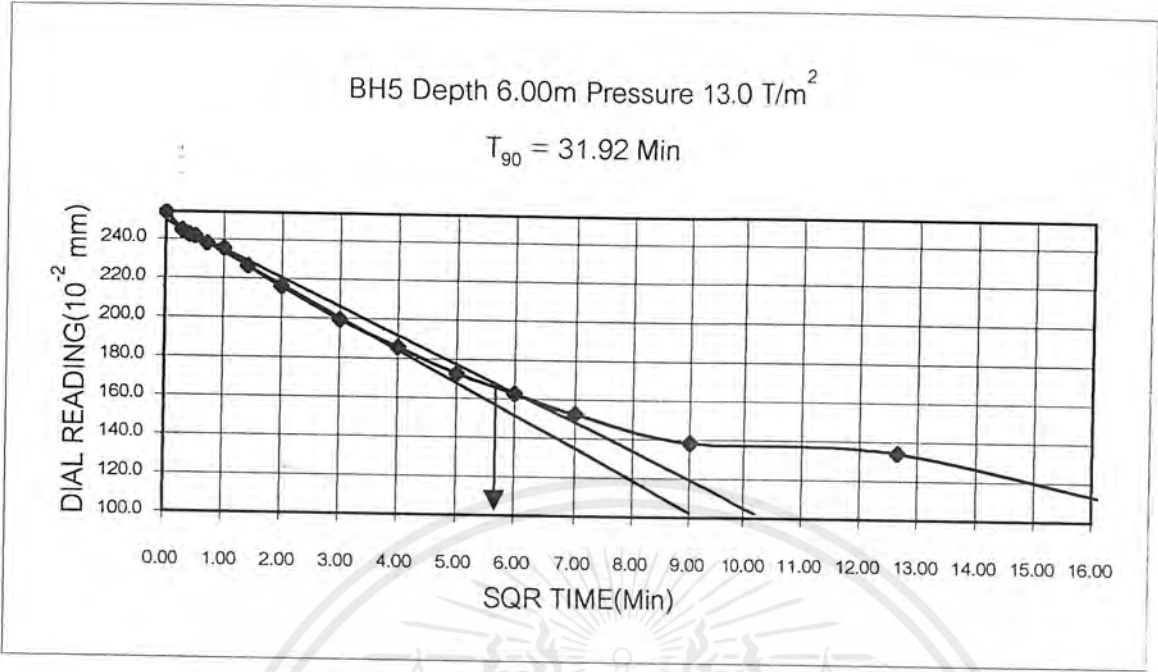
รูปที่ ผ.ค. 42 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 9 ความดัน 3.25 T/m²



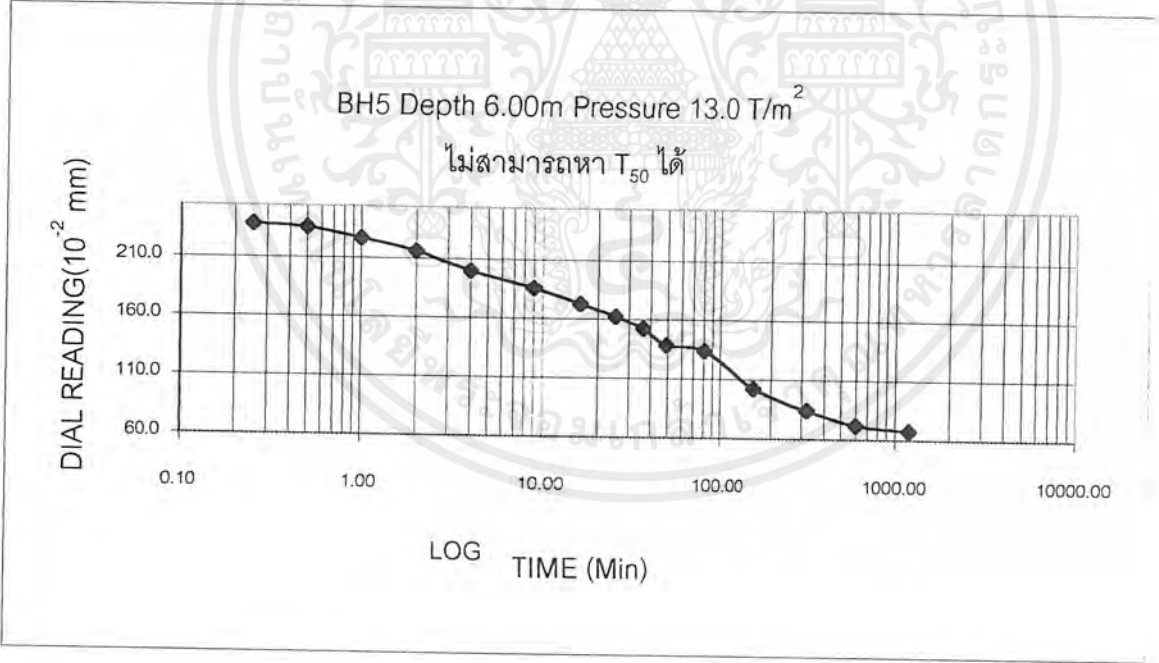
รูปที่ ผ.ค. 43 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 9 ความดัน 6.5 T/m²



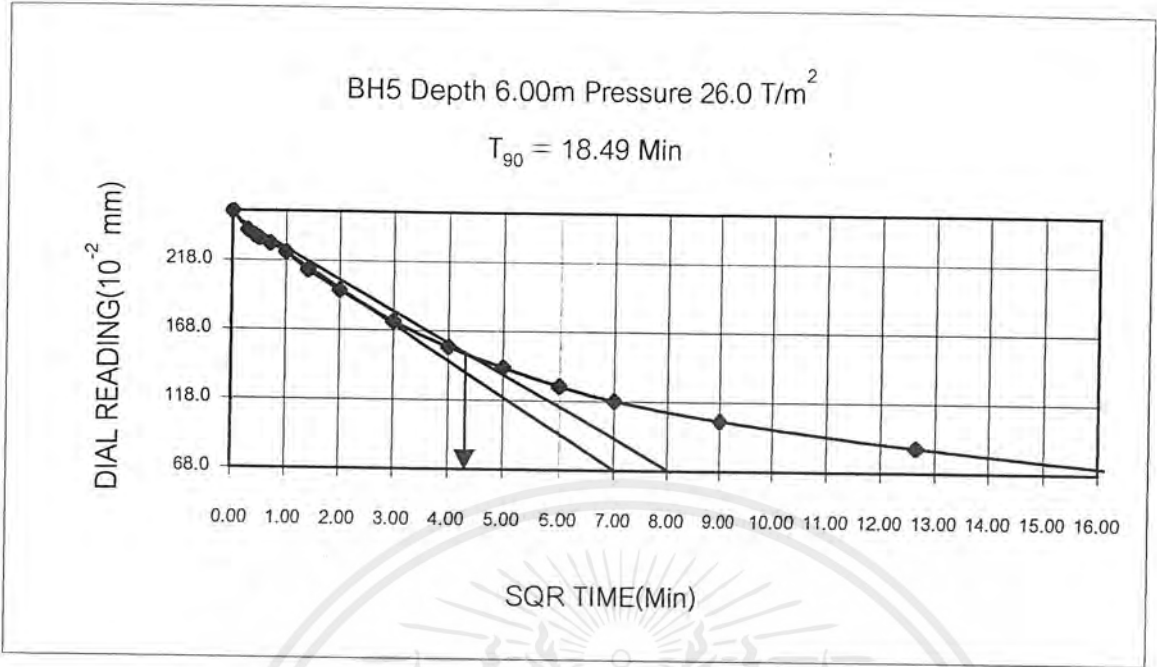
รูปที่ ผ.ค. 44 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 9 ความดัน 6.5 T/m²



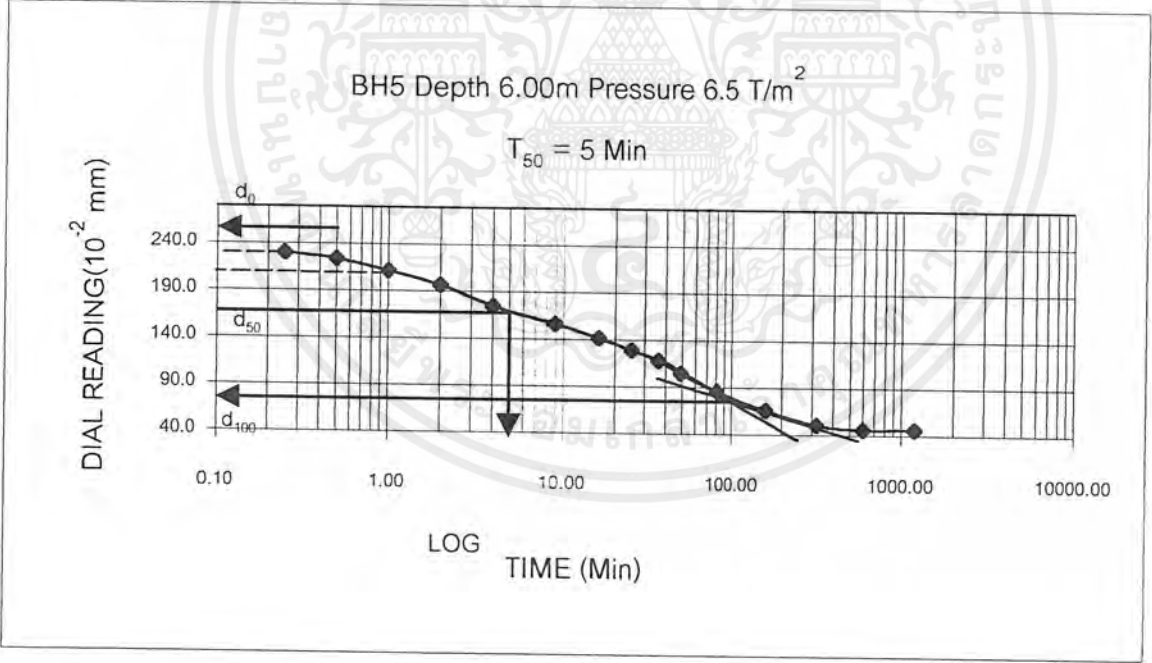
รูปที่ ผ.ค. 45 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 9 ความดัน 13.0 T/m²



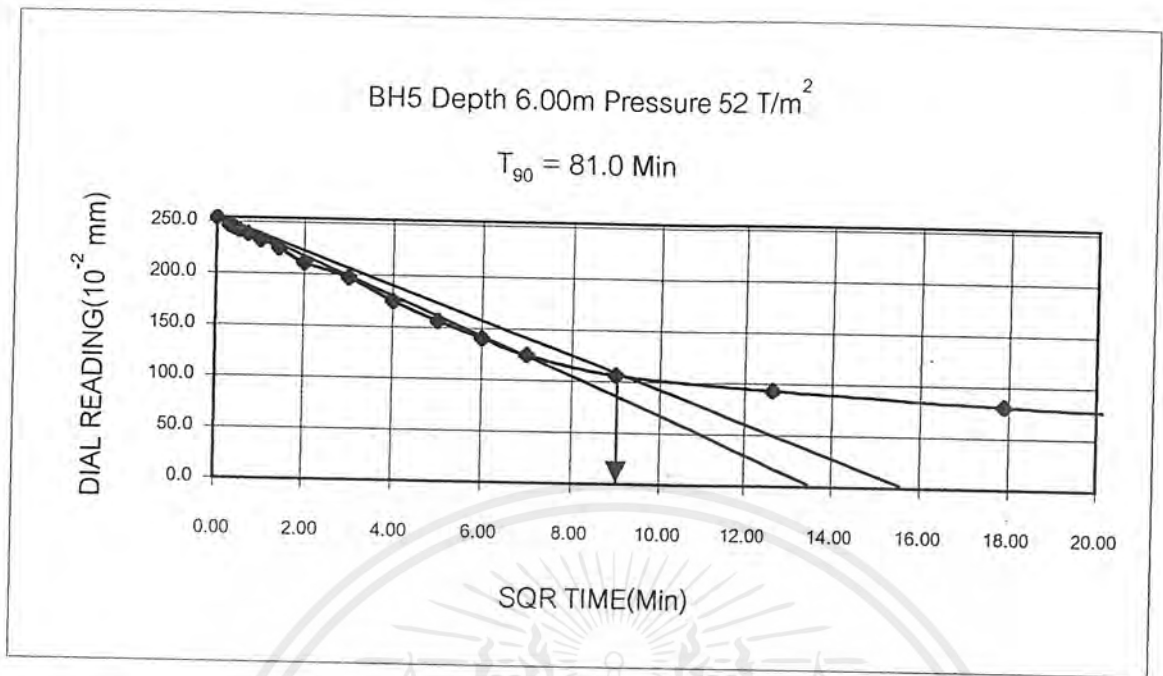
รูปที่ ผ.ค. 46 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 9 ความดัน 13.0 T/m²



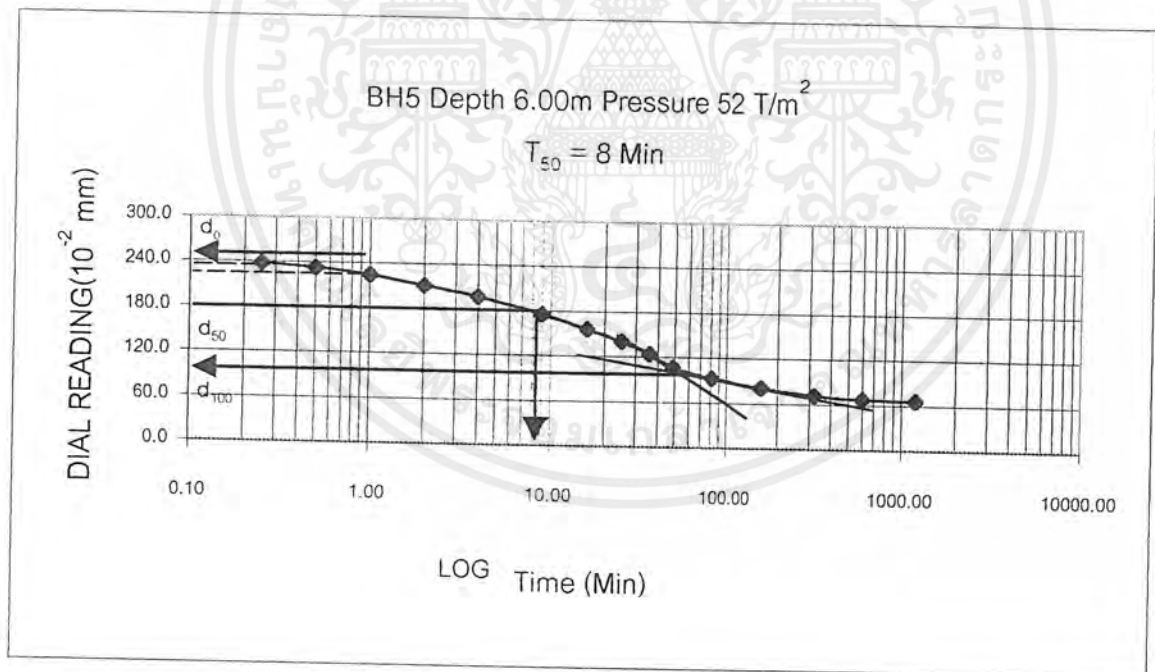
รูปที่ ผ.ค. 48 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 1 ความดัน 26 T/m²



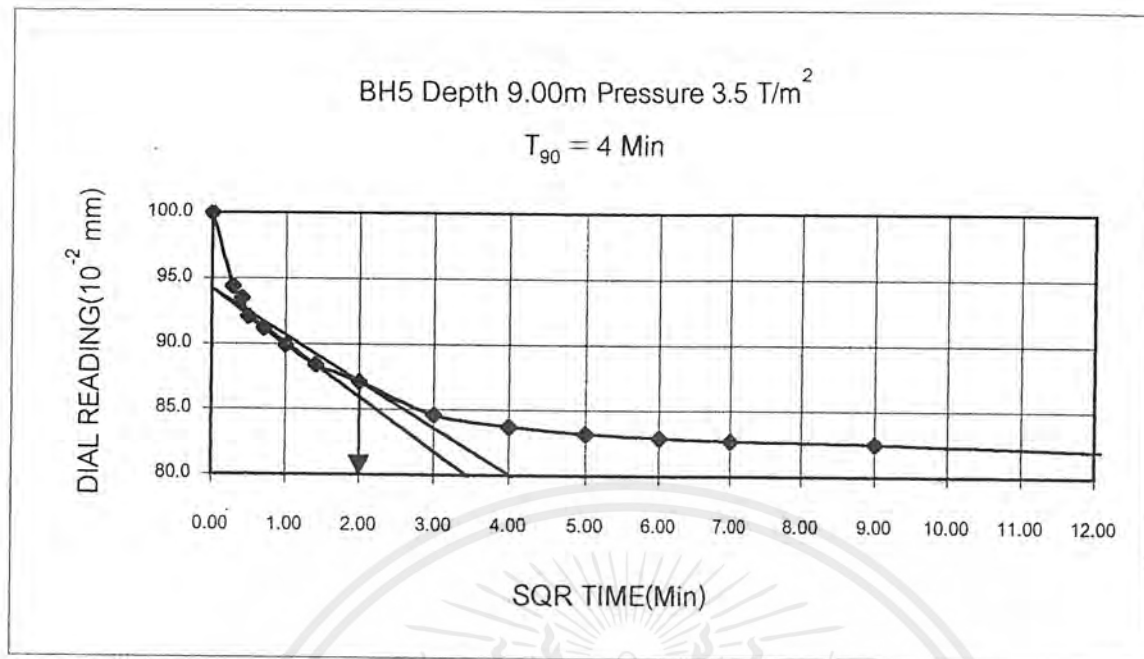
รูปที่ ผ.ค. 48 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 1 ความดัน 26 T/m²



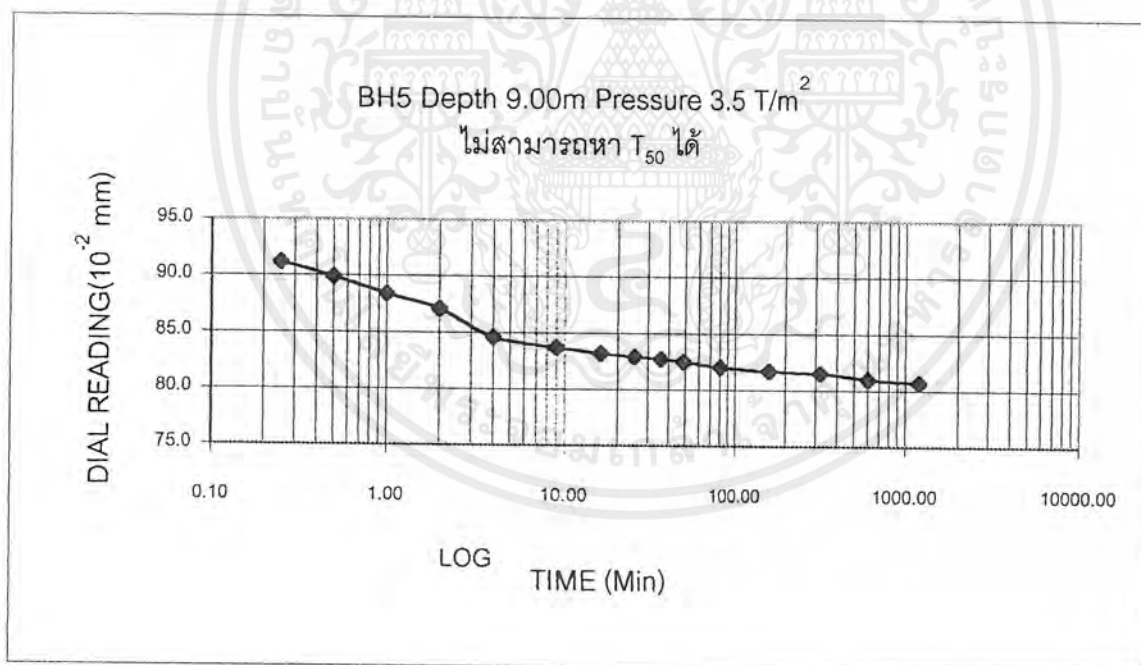
รูปที่ ผ.ค. 49 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 1 ความดัน 52 T/m²



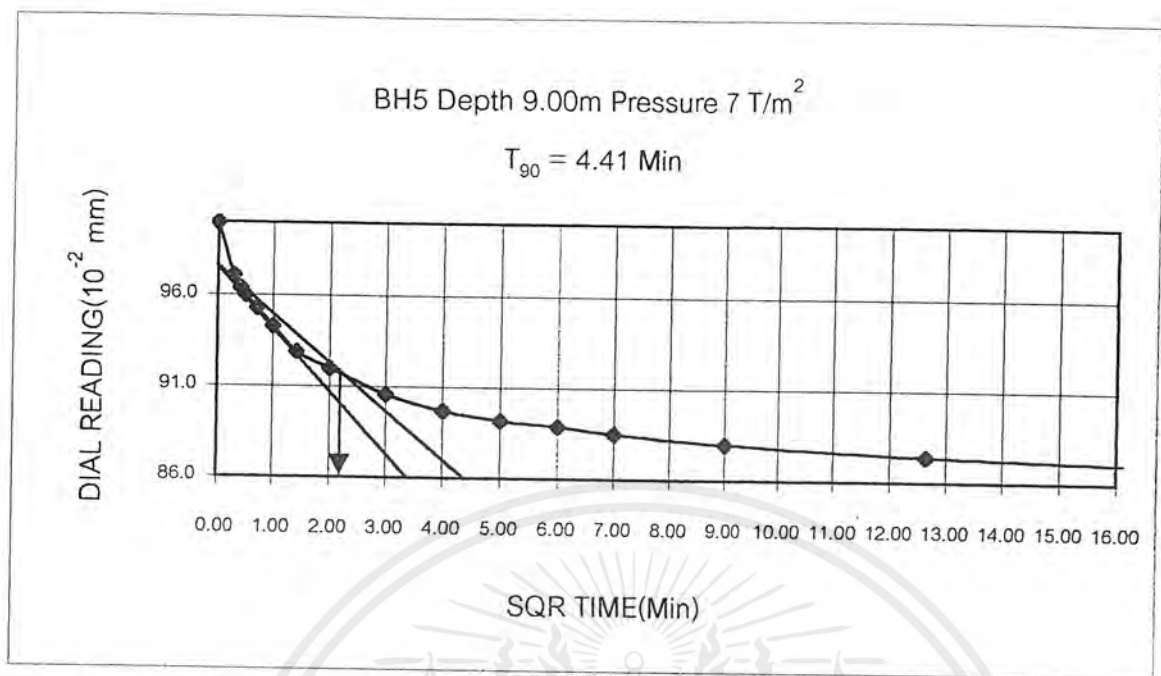
รูปที่ ผ.ค. 50 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 1 ความดัน 52 T/m²



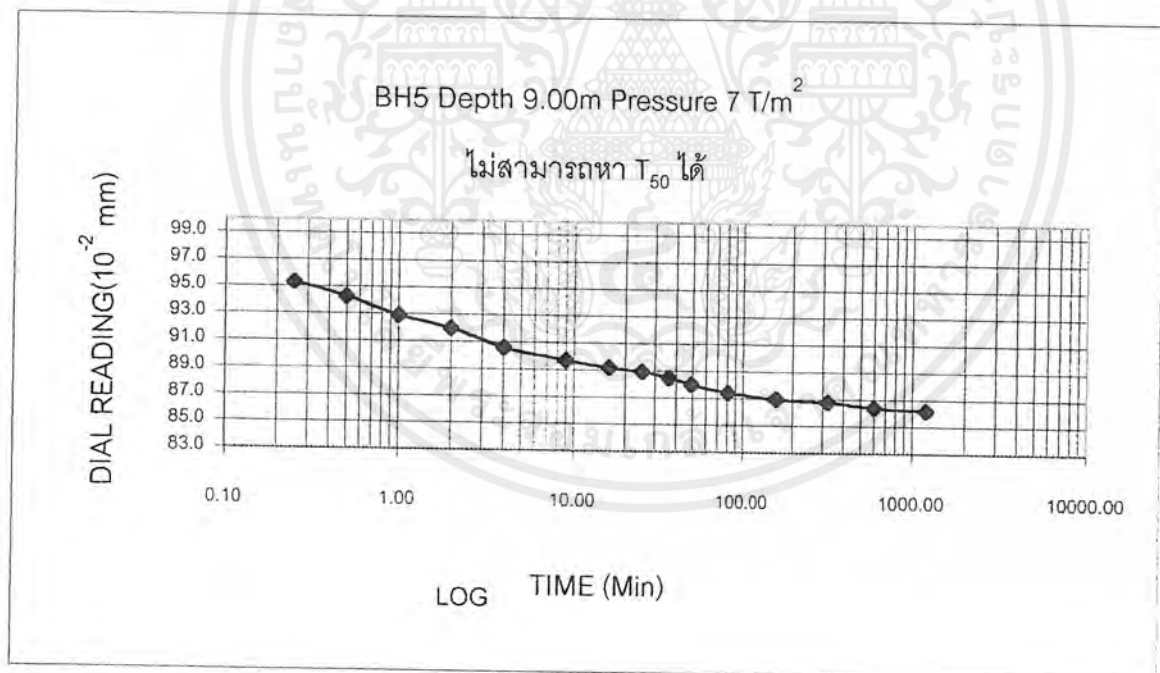
รูปที่ ๕๑. ๕๑ กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 2 ความดัน 3.5 T/m²



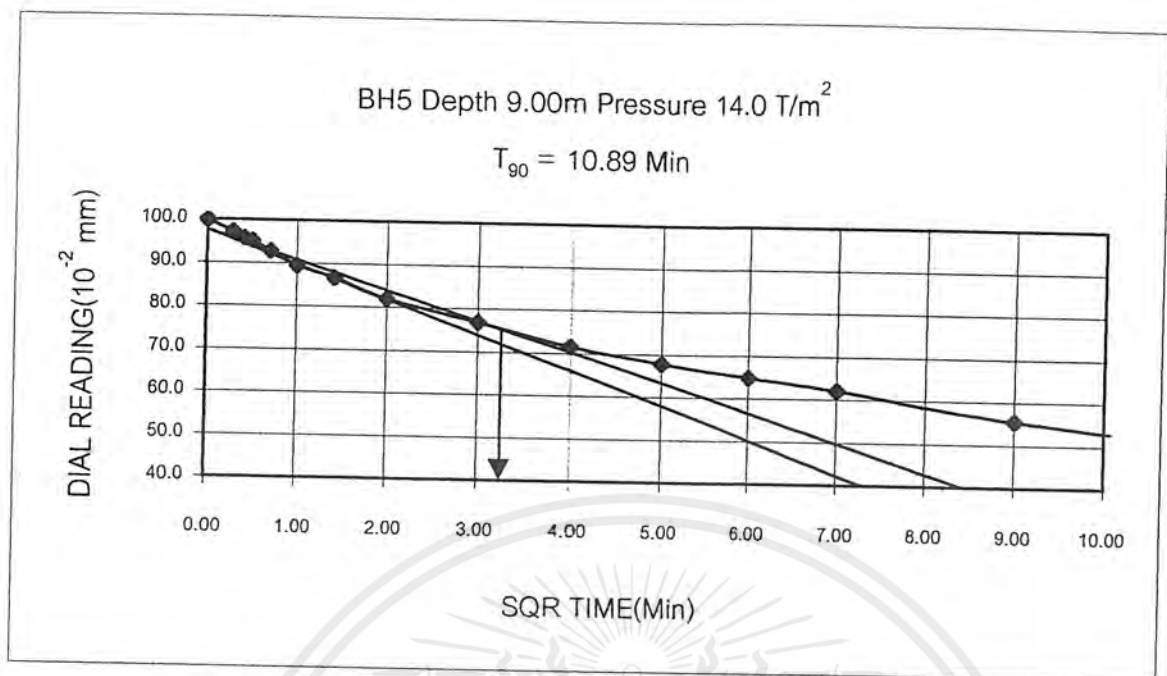
รูปที่ ๕๒. ๕๒ กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 2 ความดัน 3.5 T/m²



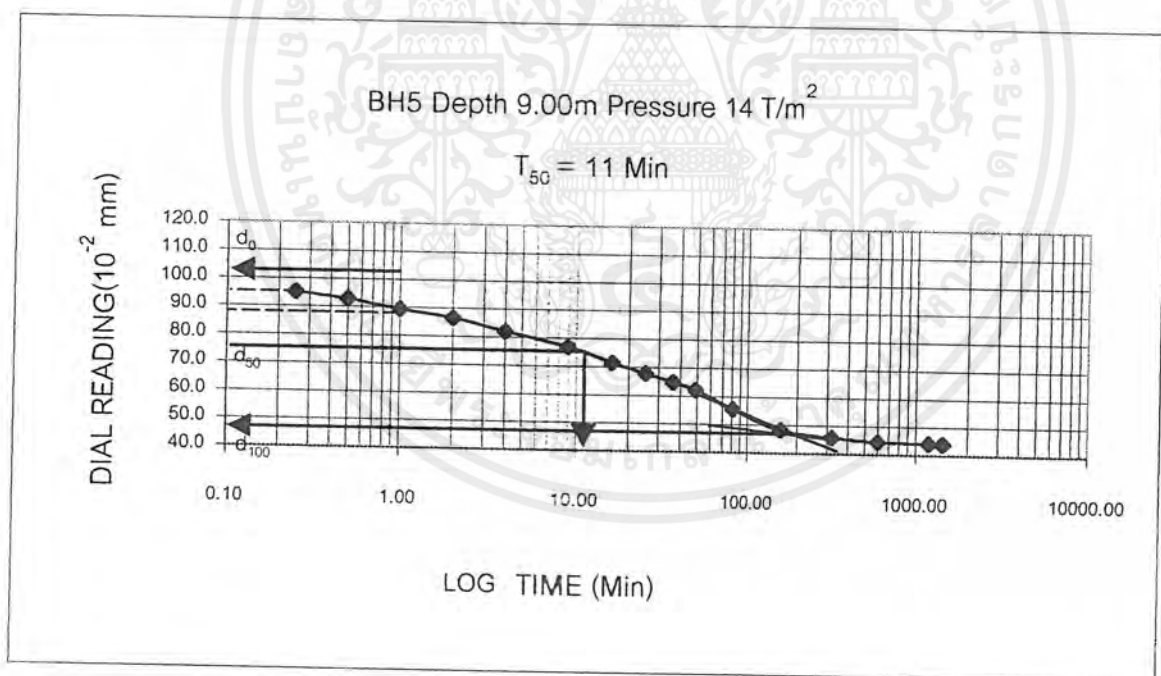
รูปที่ ๕๓. ๕๓ กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 2 ความดัน 7.0 T/m²



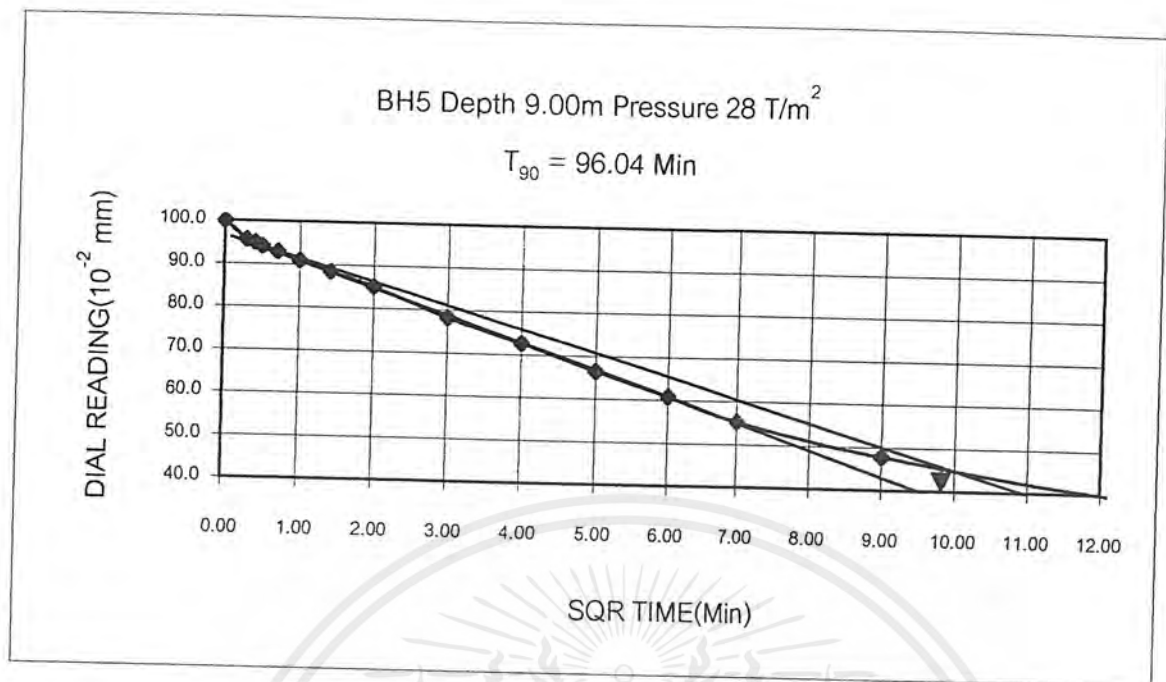
รูปที่ ๕๔. ๕๔ กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 2 ความดัน 7.0 T/m²



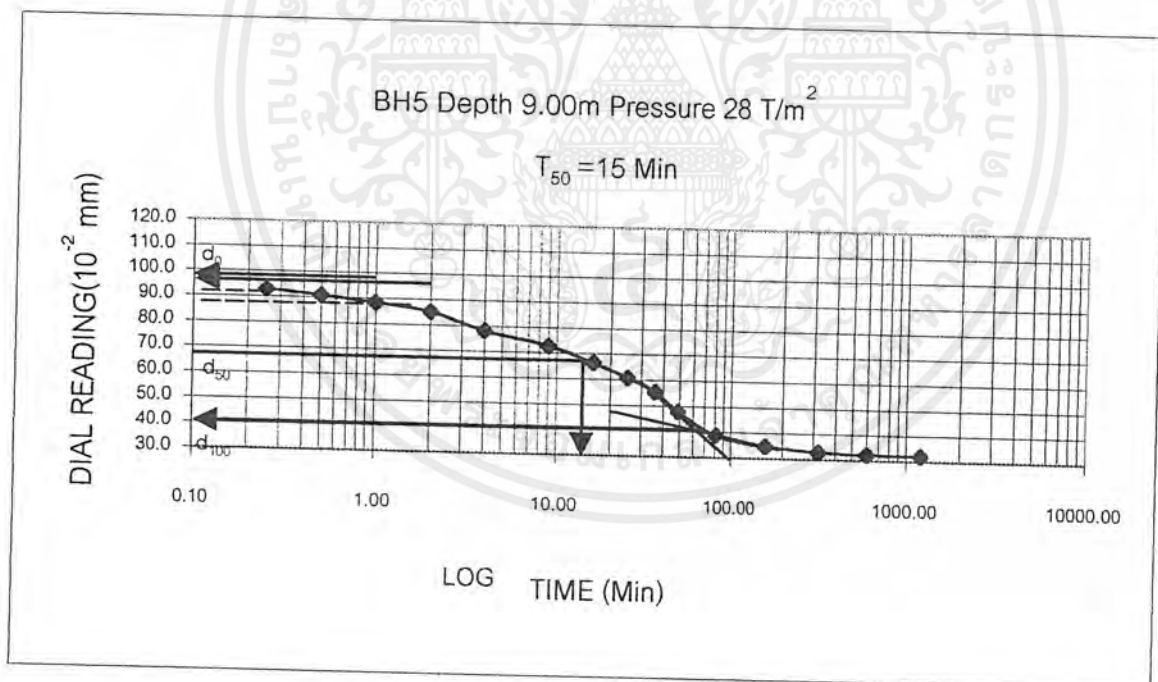
รูปที่ ผ.ค. 55 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 2 ความดัน 14 T/m²



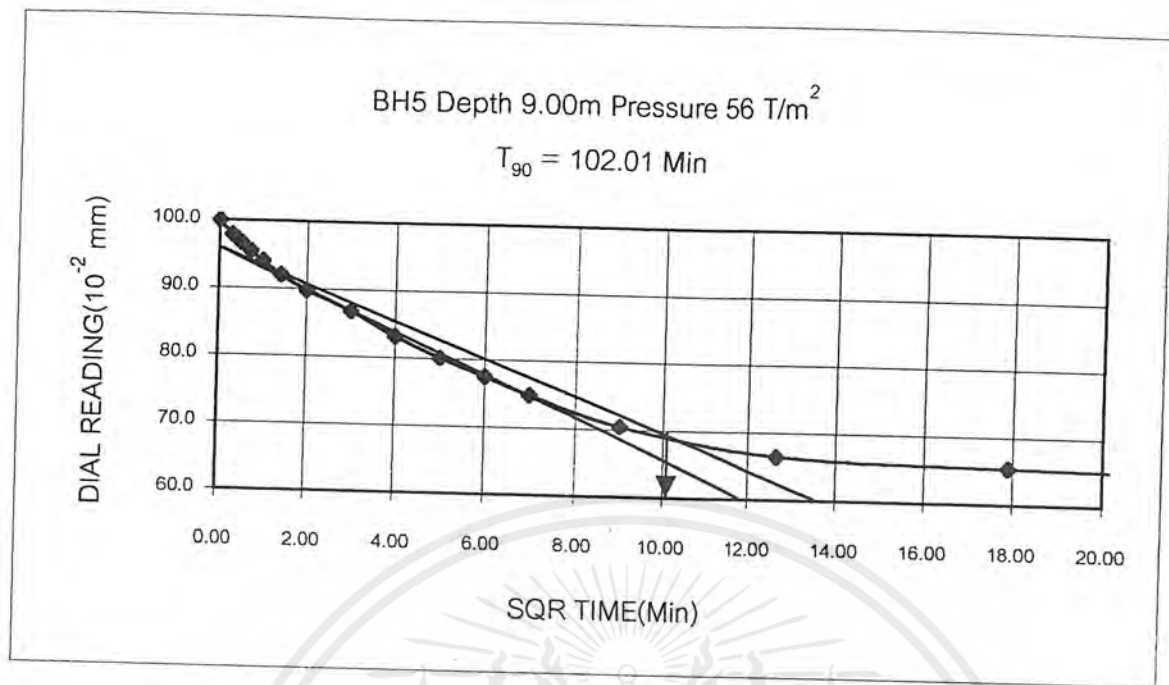
รูปที่ ผ.ค. 56 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 2 ความดัน 14 T/m²



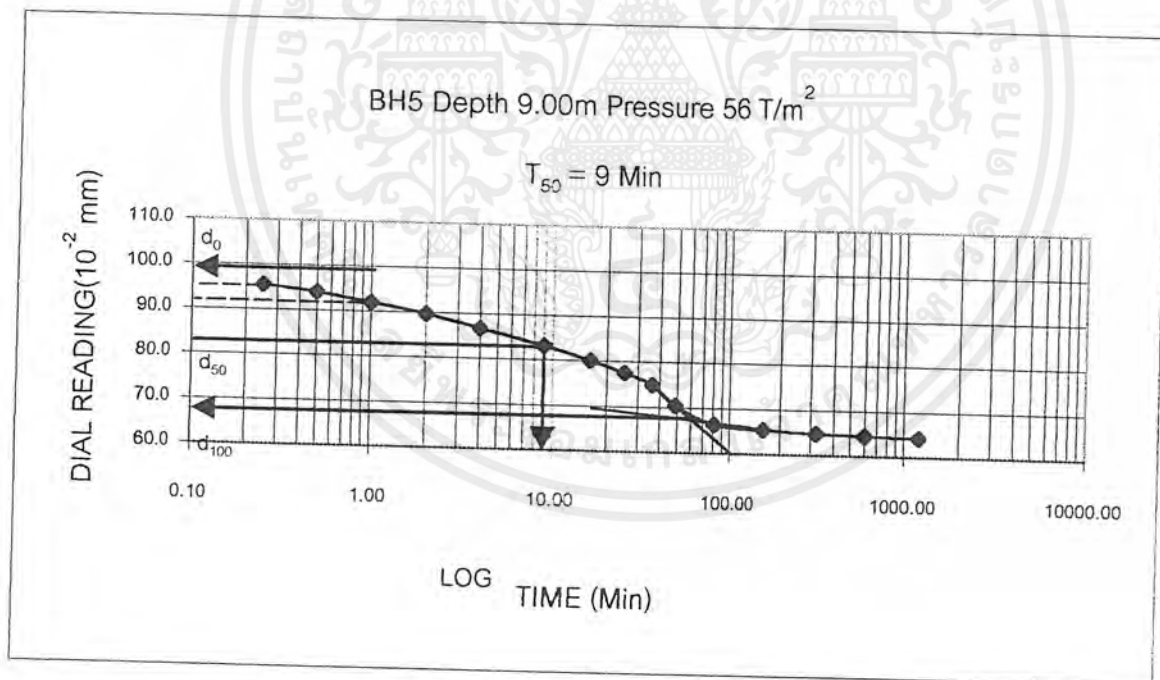
รูปที่ ๕๗. ๕๗ กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 2 ความดัน 28 T/m²



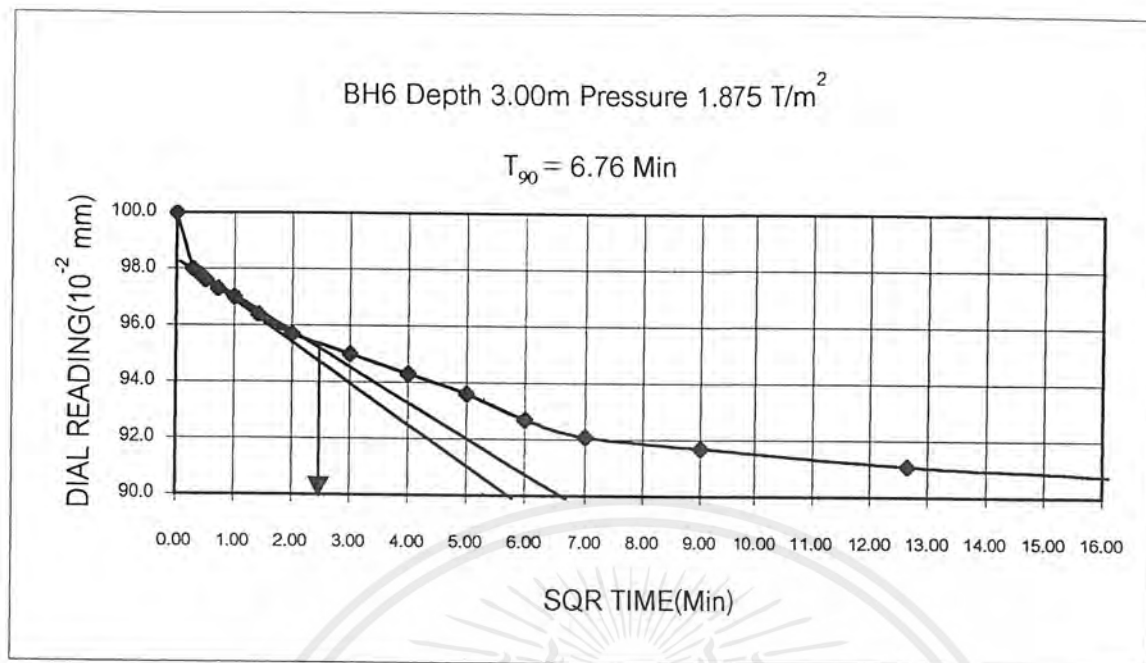
รูปที่ ๕๘. ๕๘ กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 2 ความดัน 28 T/m²



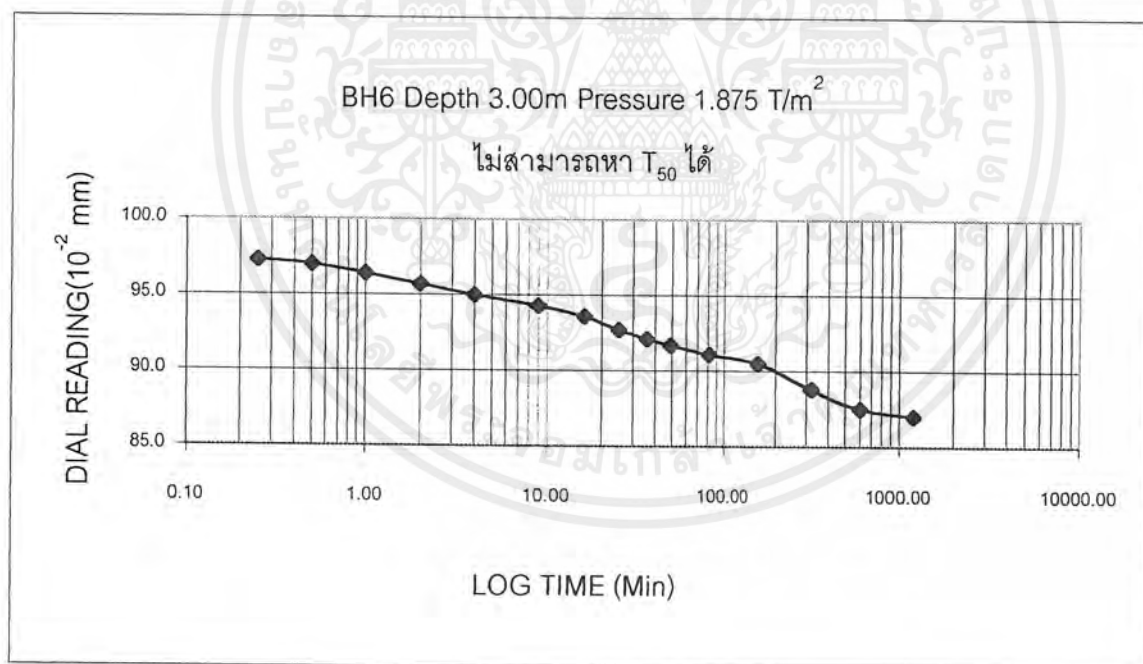
รูปที่ ๕๙. ๕๙ กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 2 ความดัน 56 T/m²



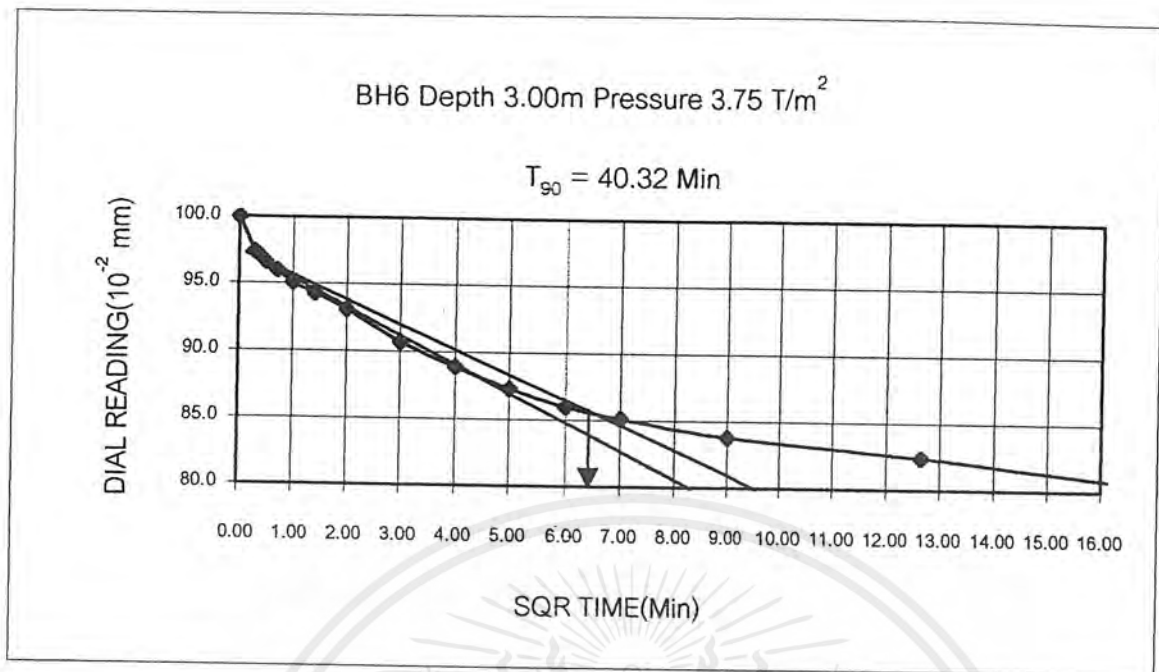
รูปที่ ๖๐. ๖๐ กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 2 ความดัน 56 T/m²



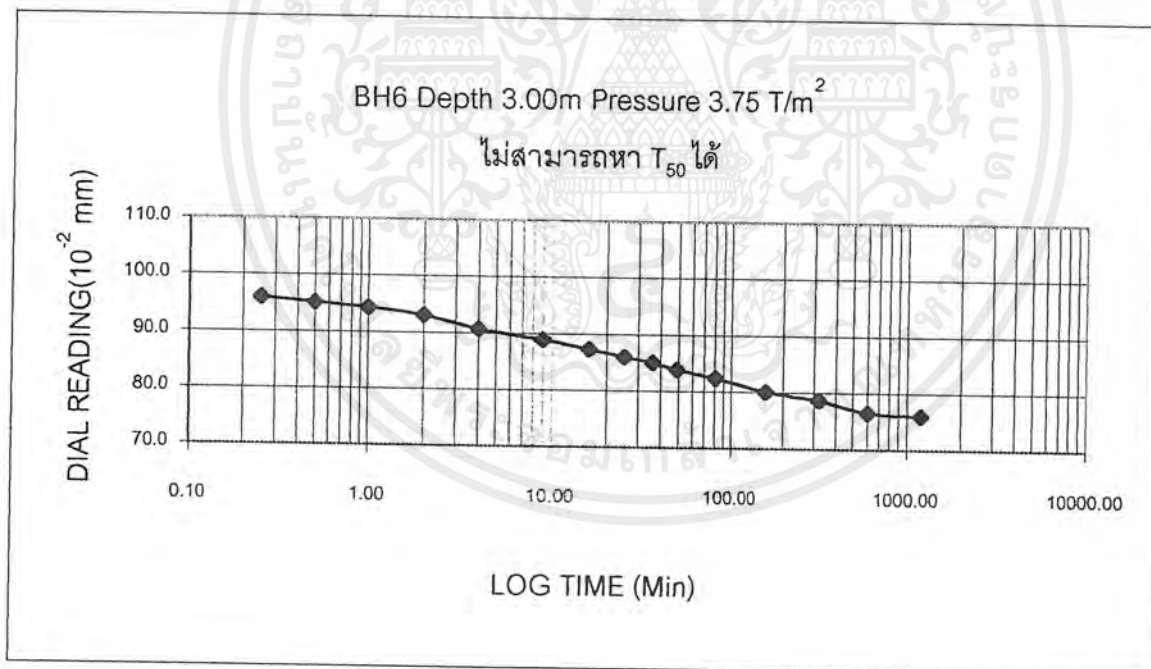
รูปที่ ผ.ค. 61 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 8 ความดัน 1.875 T/m²



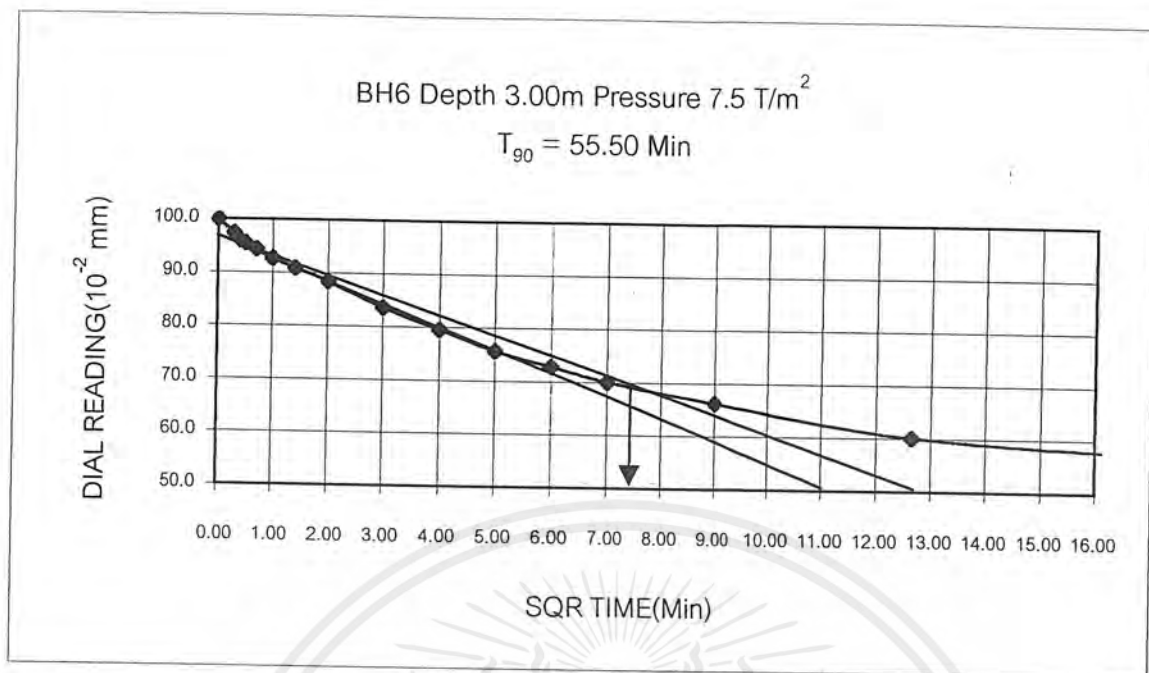
รูปที่ ผ.ค. 62 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 8 ความดัน 1.875 T/m²



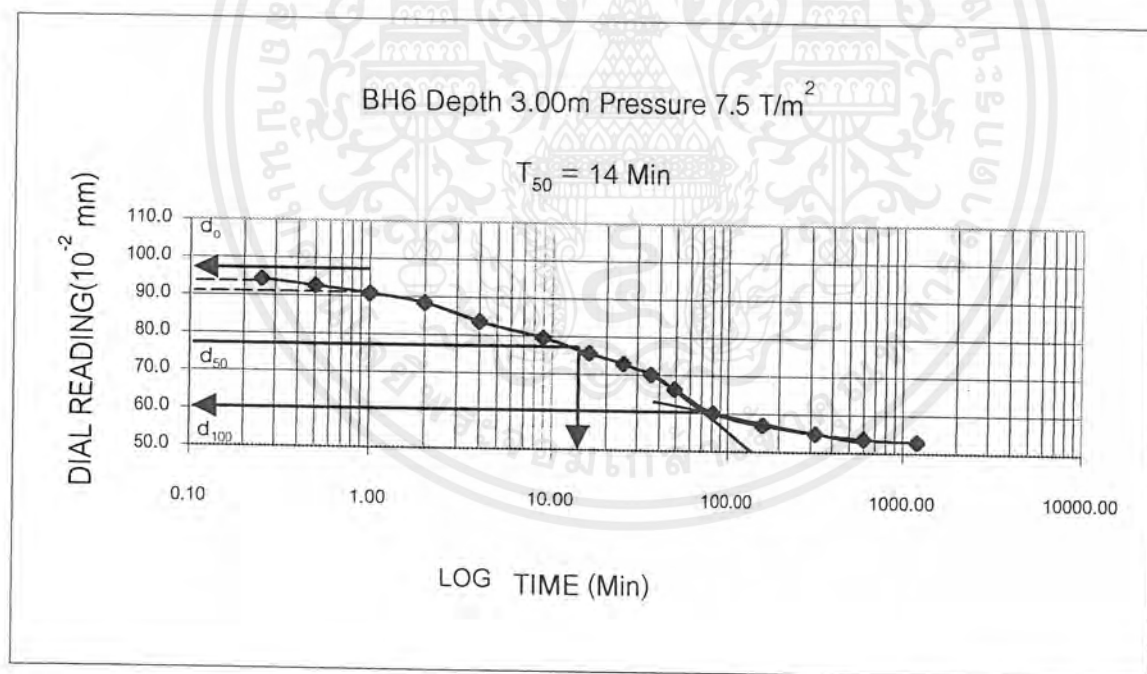
รูปที่ ผ.ค. 63 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 8 ความดัน 3.75 T/m²



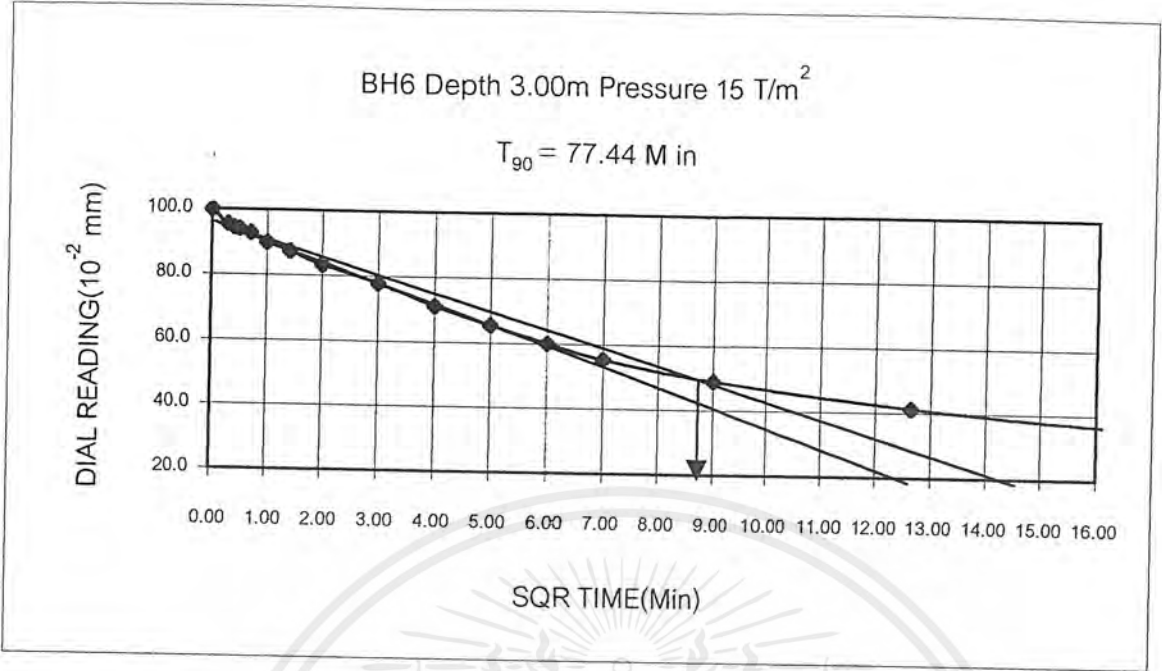
รูปที่ ผ.ค. 64 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 8 ความดัน 3.75 T/m²



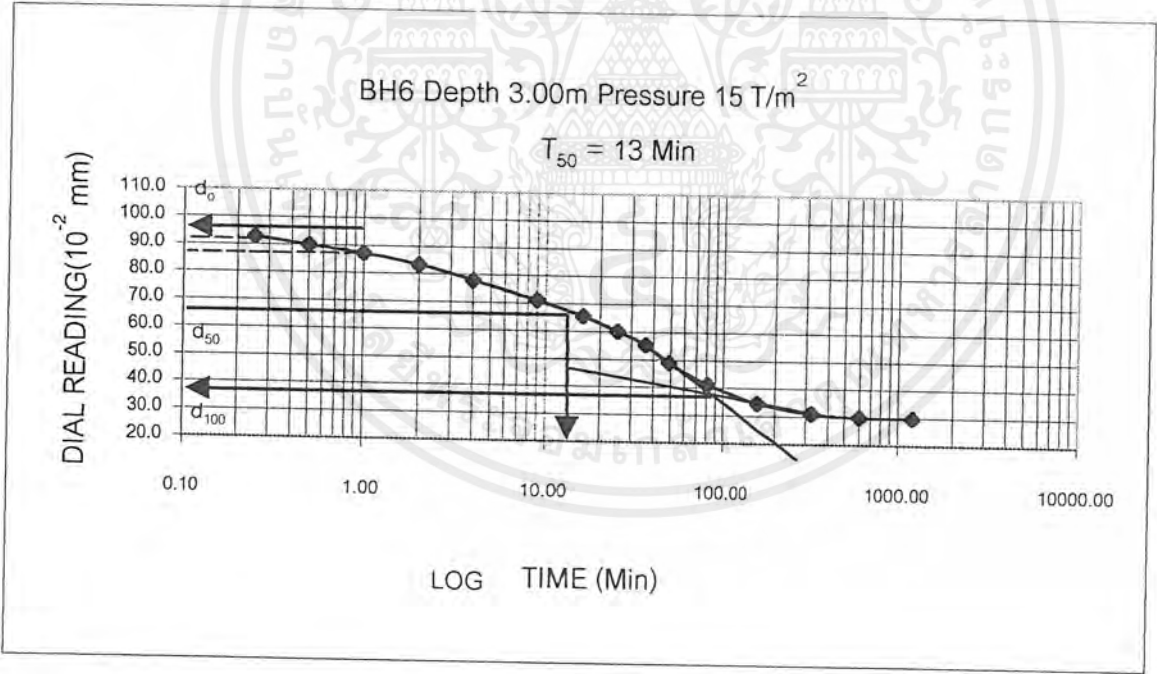
รูปที่ ผ.ค. 65 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 8 ความดัน 7.5 T/m²



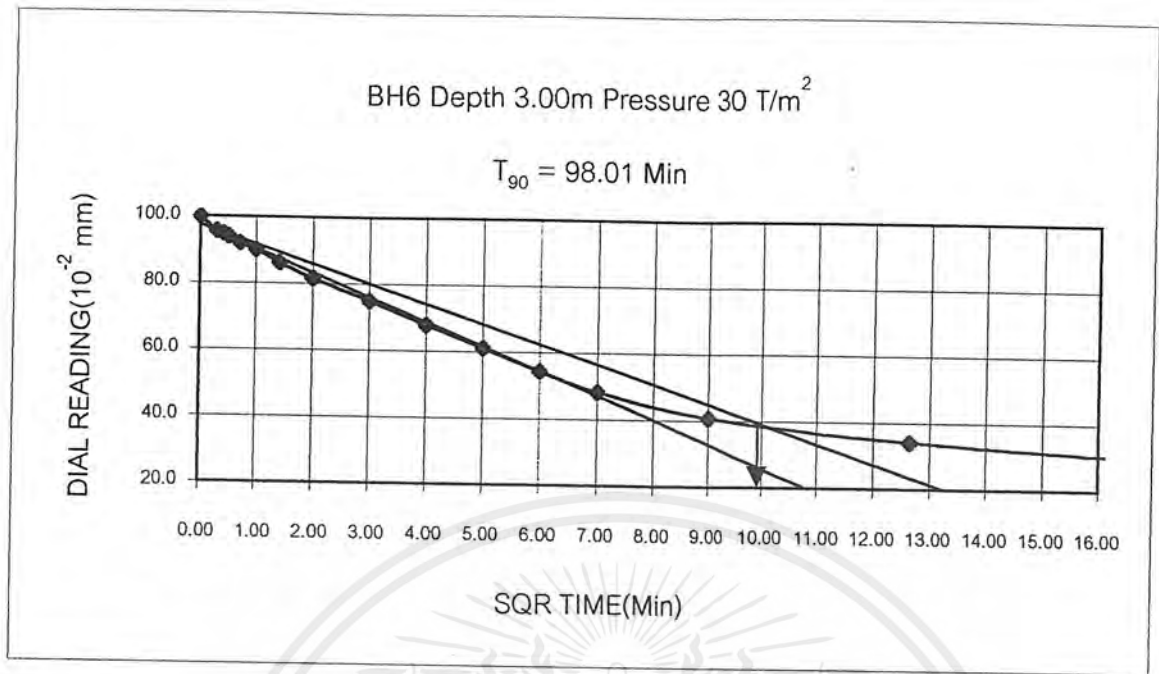
รูปที่ ผ.ค. 66 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 8 ความดัน 7.5 T/m²



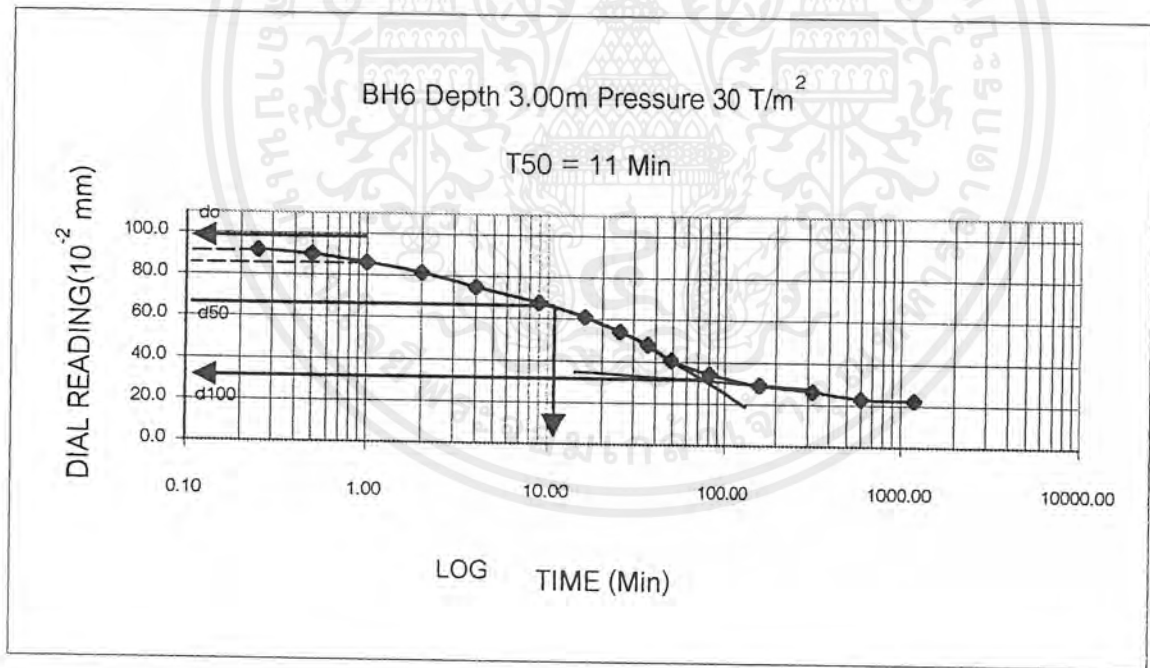
รูปที่ ผ.ค. 67 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 8 ความดัน 15 T/m²



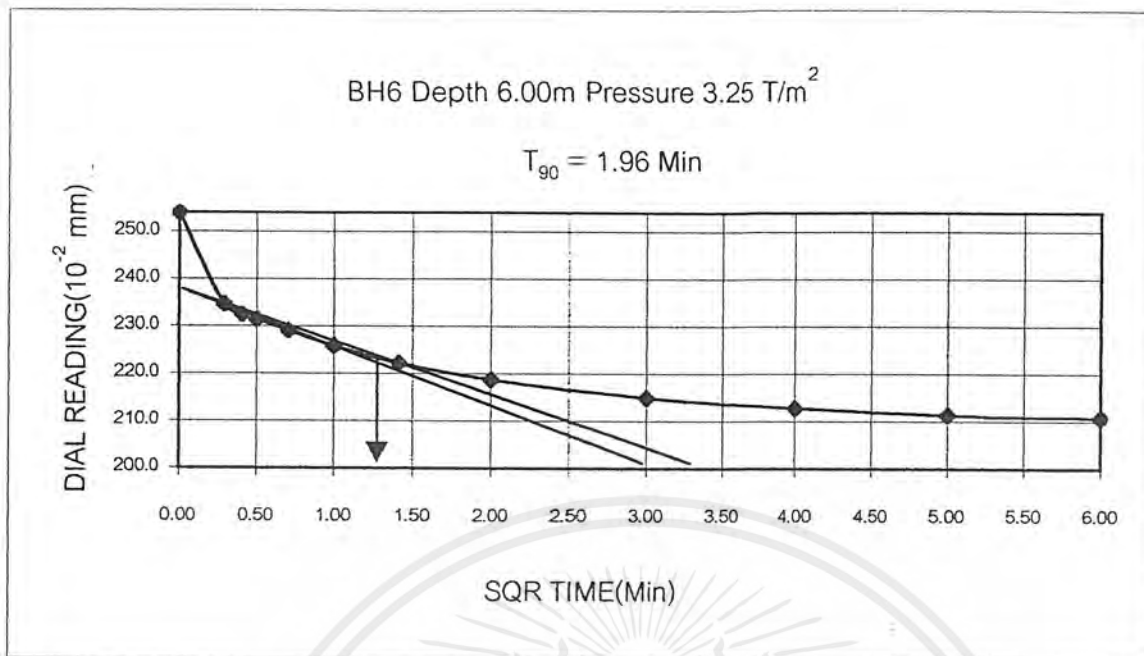
รูปที่ ผ.ค. 68 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 8 ความดัน 15 T/m²



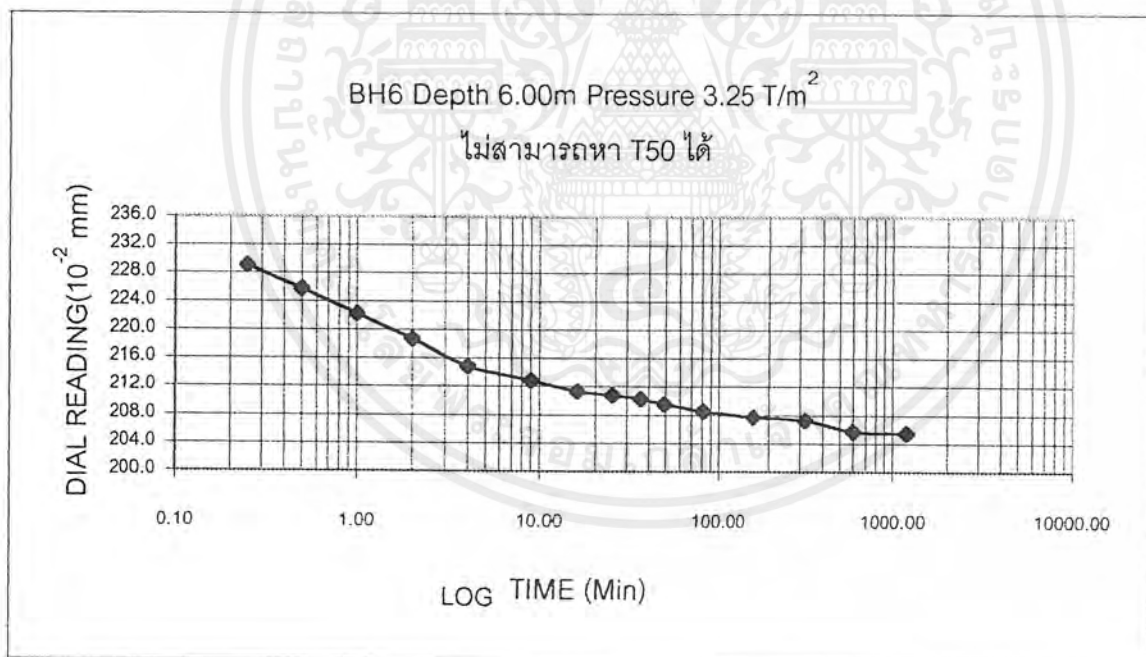
รูปที่ ผ.ค. 69 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 8 ความดัน 30 T/m²



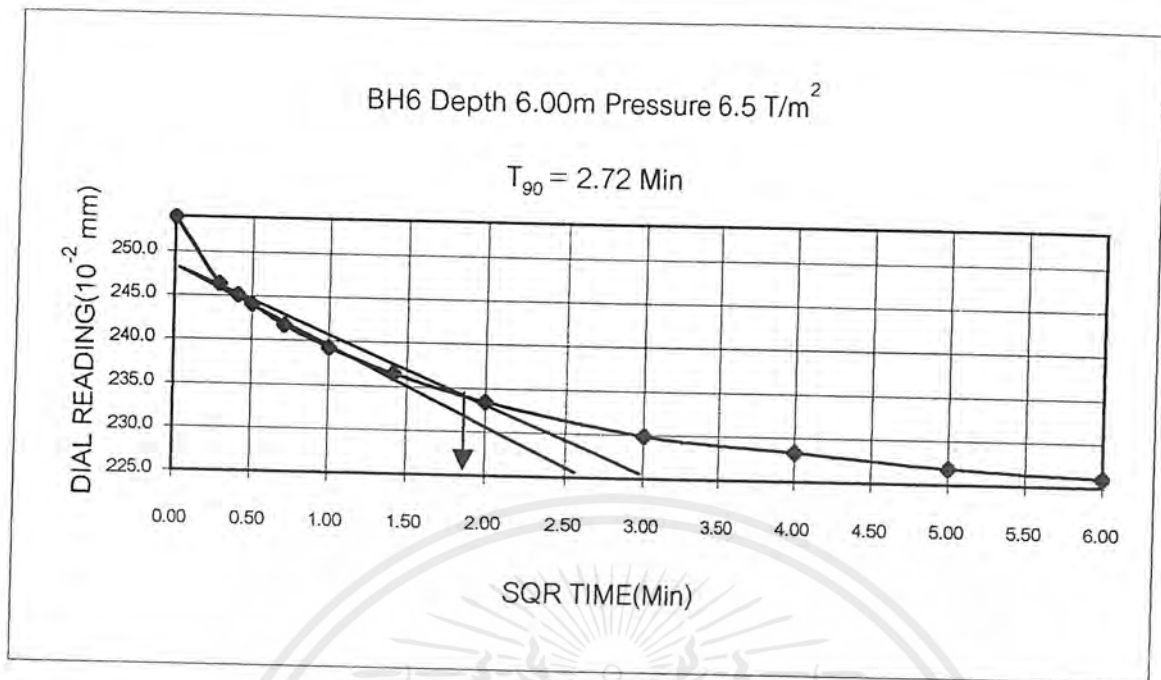
รูปที่ ผ.ค. 70 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 8 ความดัน 30 T/m²



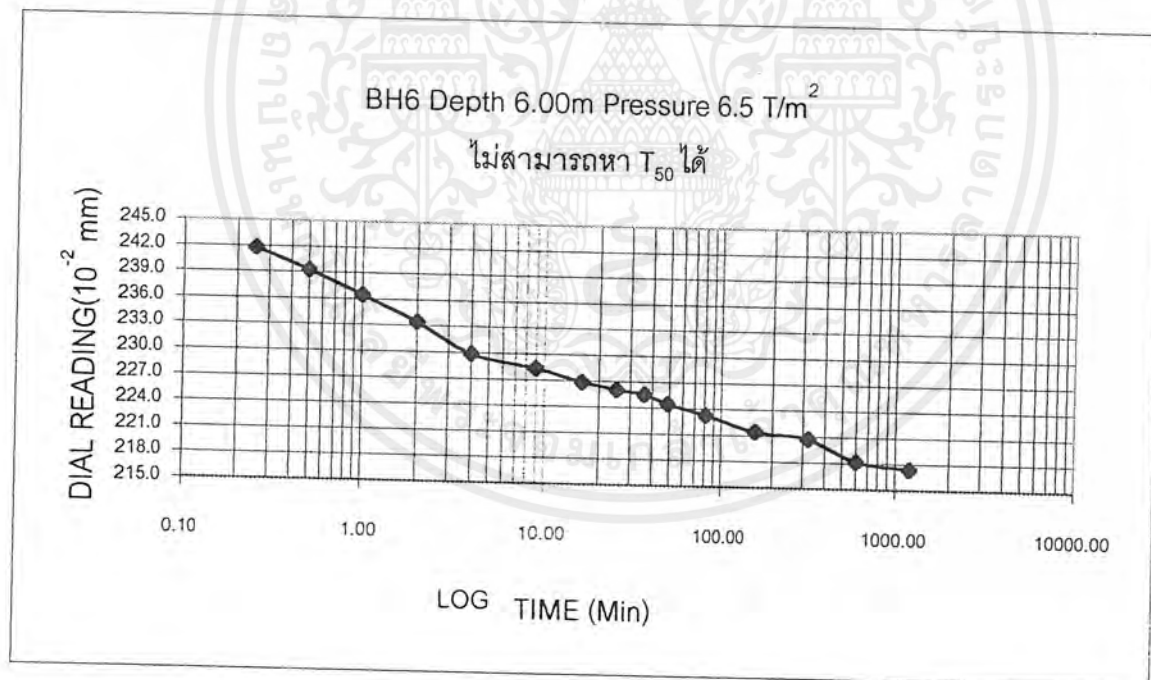
รูปที่ ผ.ค. 71 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 7 ความดัน 3.25 T/m²



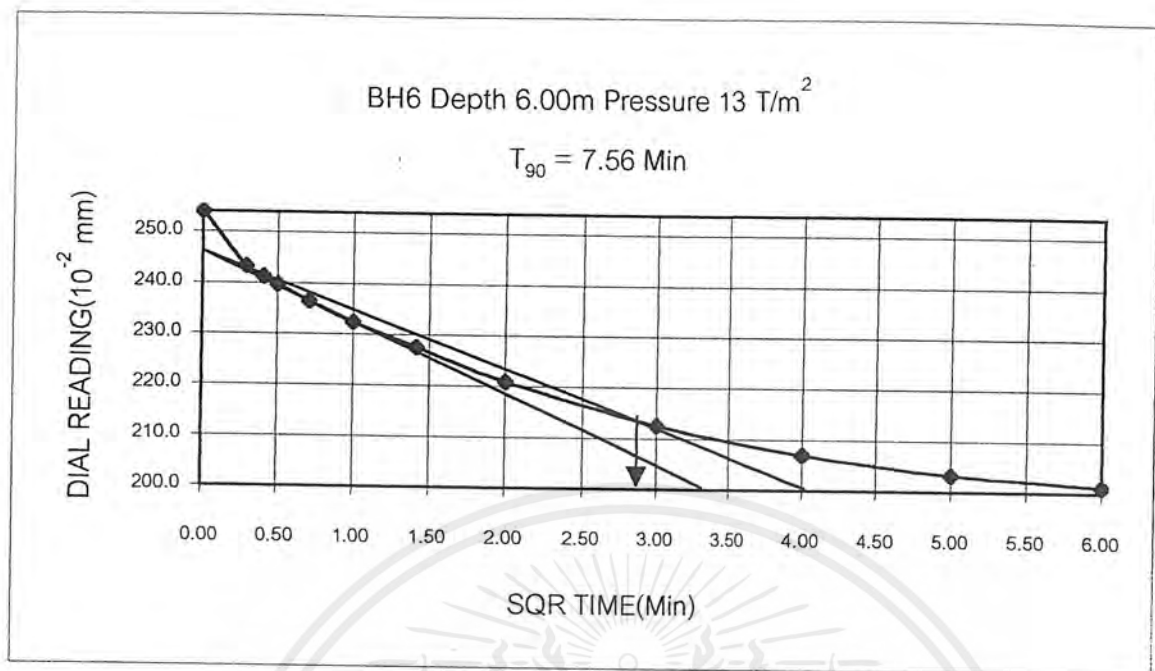
รูปที่ ผ.ค. 72 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 7 ความดัน 3.25 T/m²



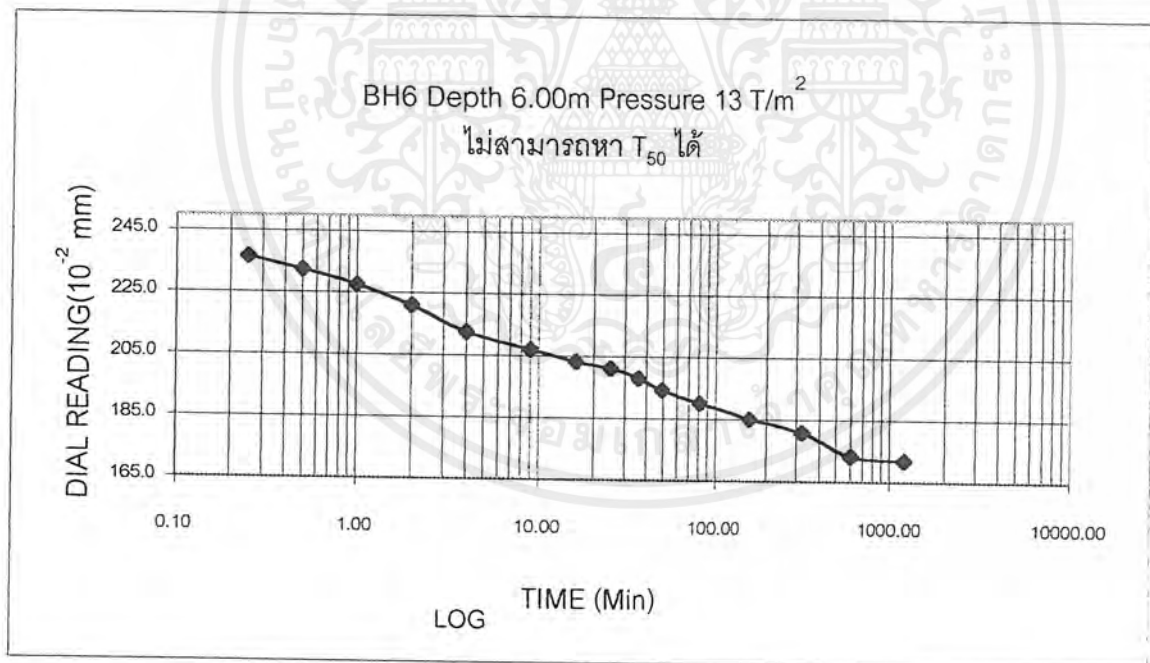
รูปที่ ผ.ค. 73 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 7 ความดัน 6.5 T/m²



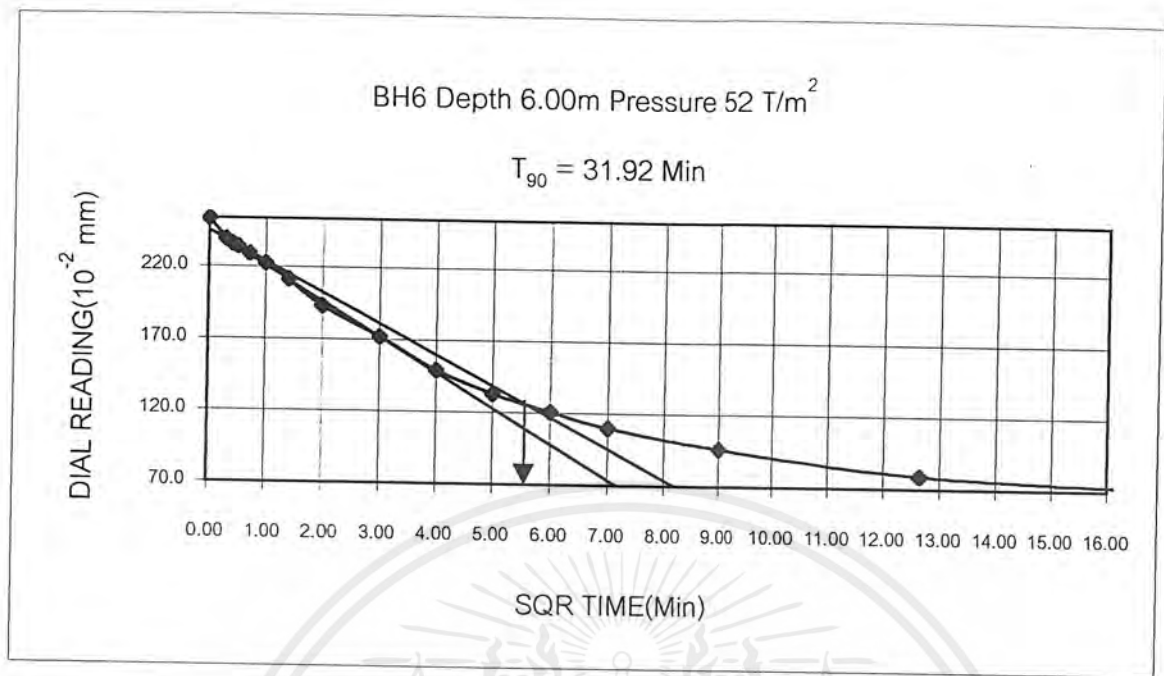
รูปที่ ผ.ค. 72 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 7 ความดัน 6.5 T/m²



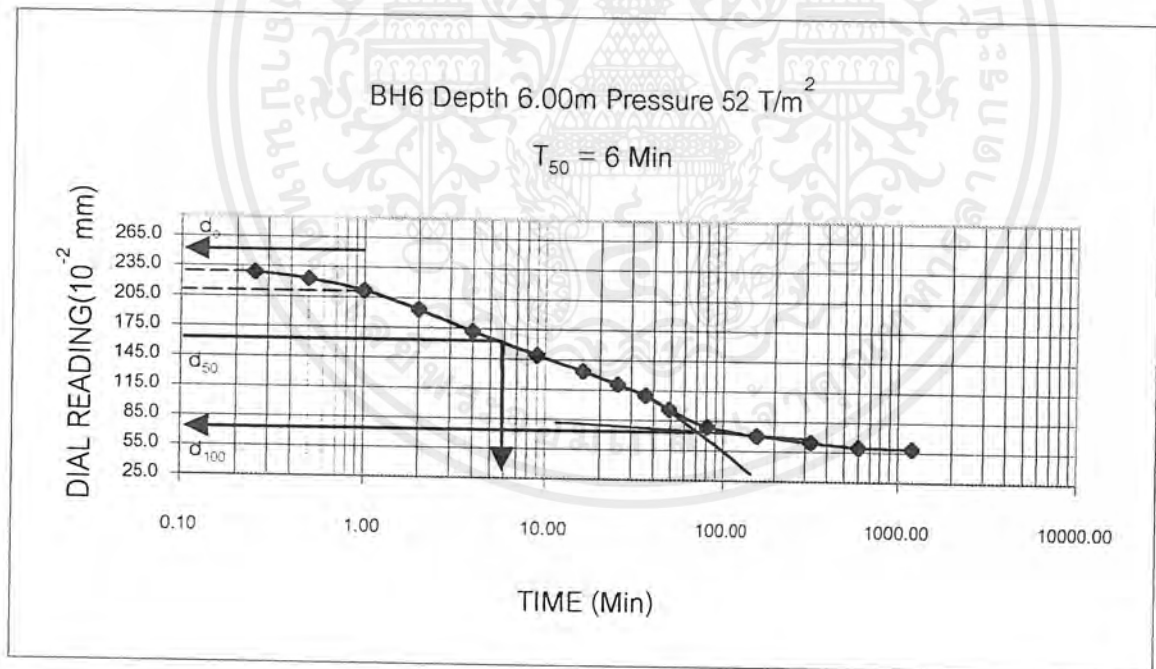
รูปที่ ผ.ศ. 75 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 7 ความดัน 13.0 T/m²



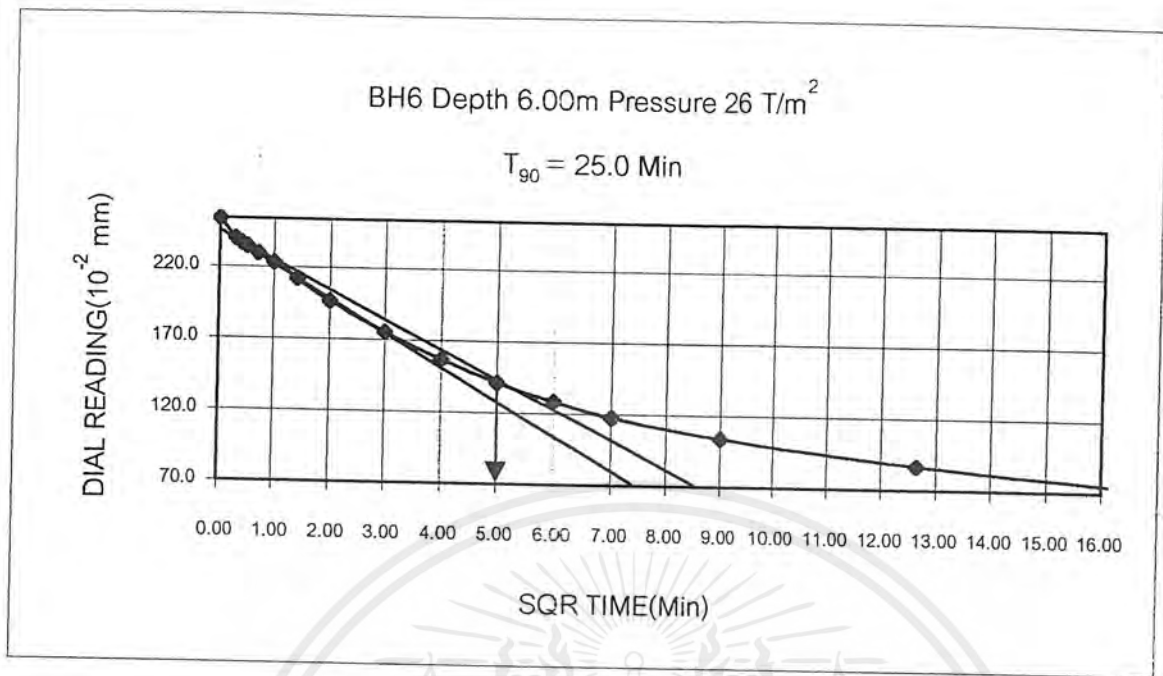
รูปที่ ผ.ศ. 76 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 7 ความดัน 13.0 T/m²



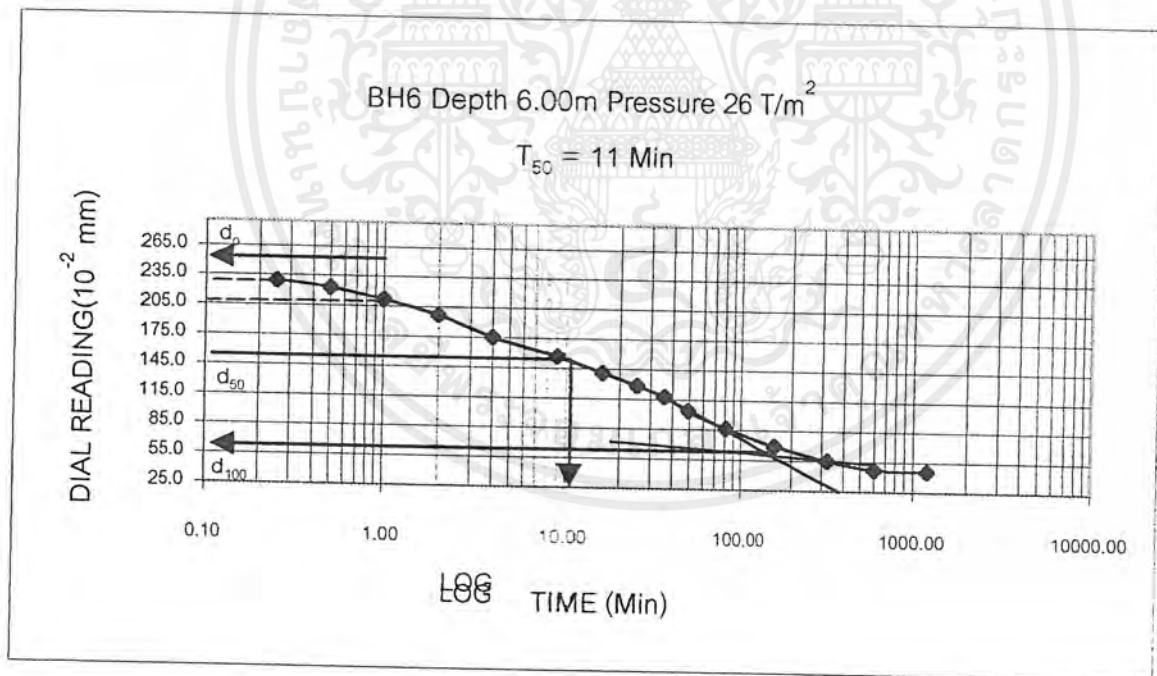
รูปที่ ผ.ค. 79 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 7 ความดัน 52 T/m²



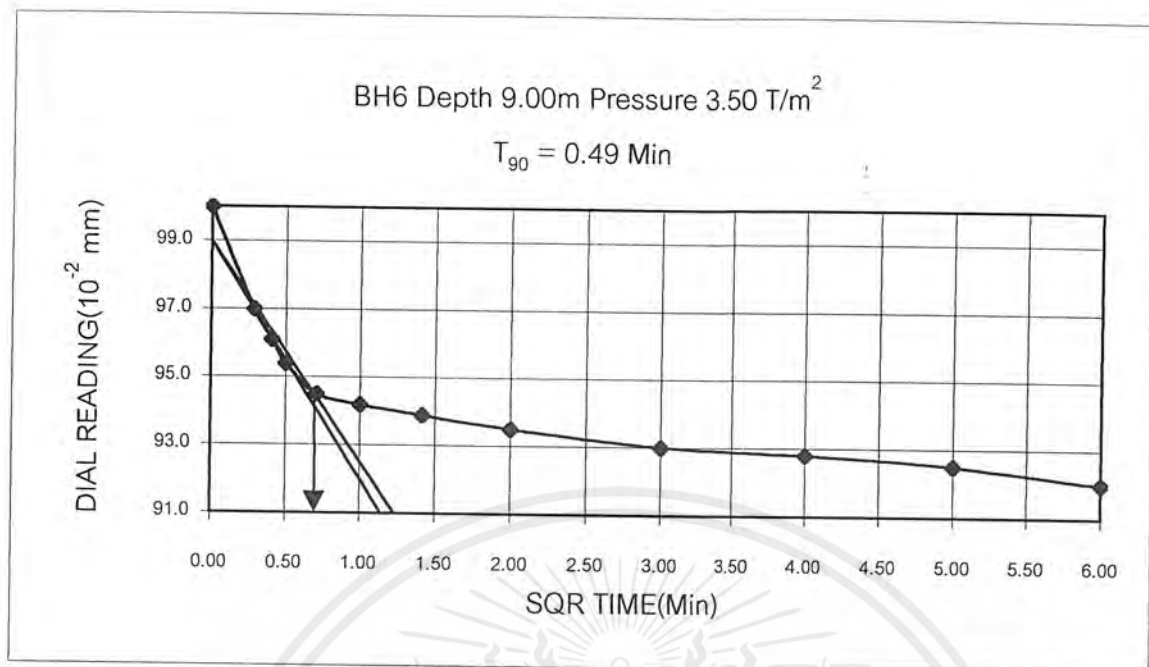
รูปที่ ผ.ค. 80 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 7 ความดัน 52 T/m²



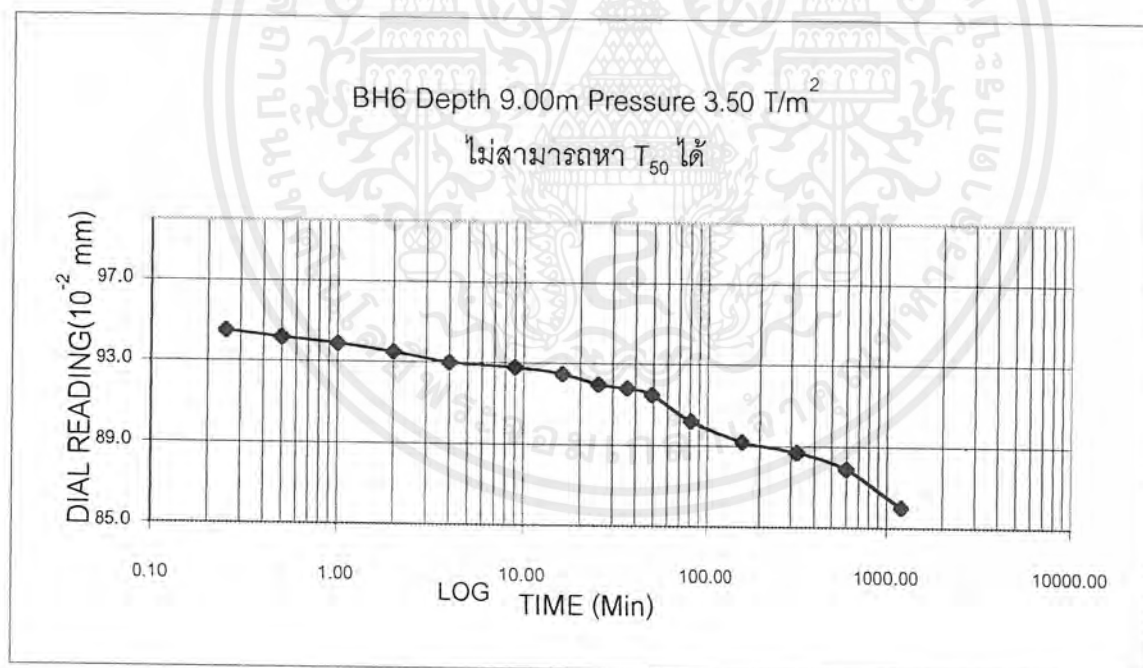
รูปที่ ผ.ค. 77 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 7 ความดัน 26 T/m²



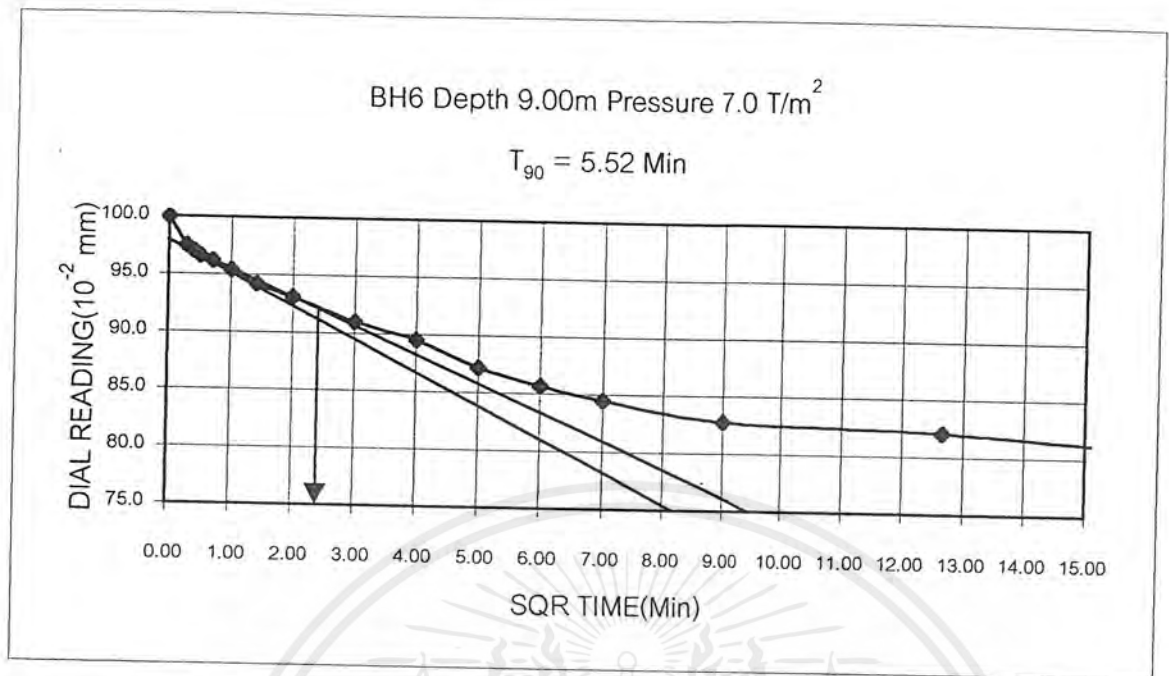
รูปที่ ผ.ค. 78 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 7 ความดัน 26 T/m²



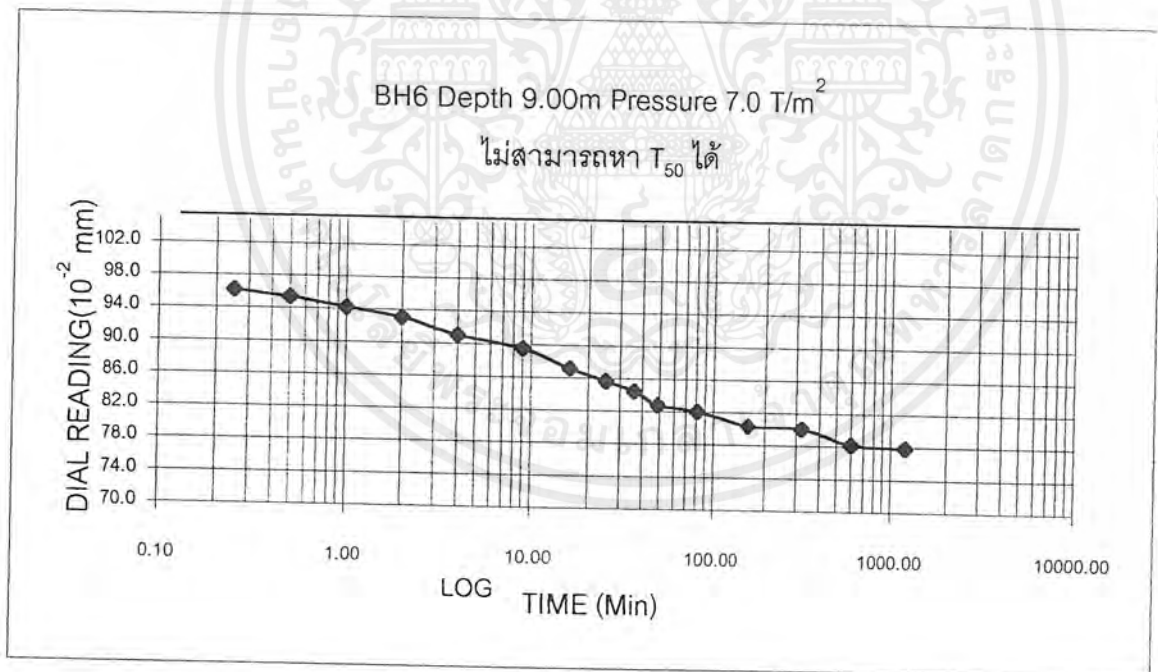
รูปที่ ผ.ค. 81 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 3 ความดัน 3.5 T/m²



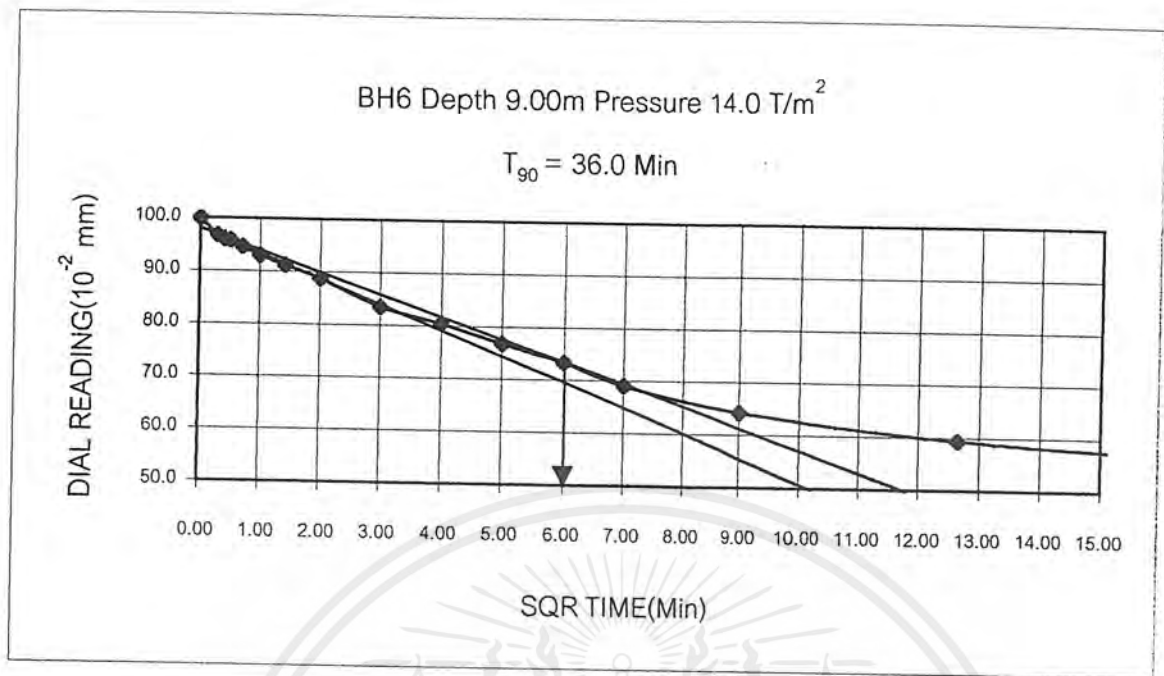
รูปที่ ผ.ค. 82 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 3 ความดัน 3.5 T/m²



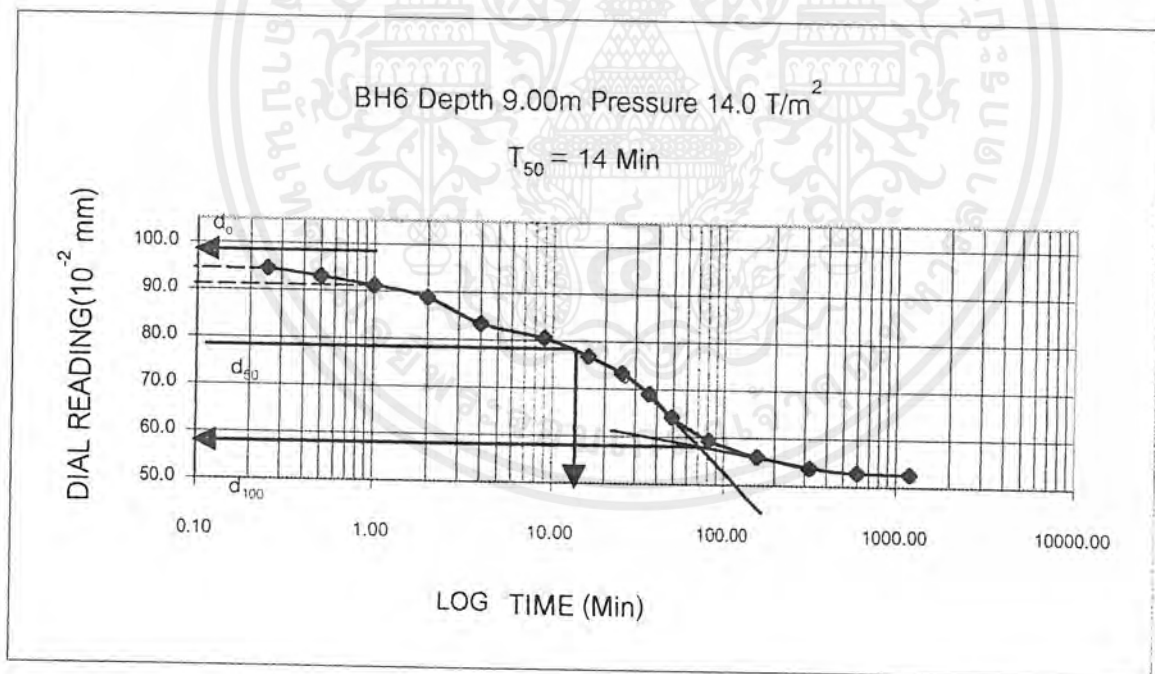
รูปที่ ๘.๘. 83 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 3 ความดัน 7.0 T/m²



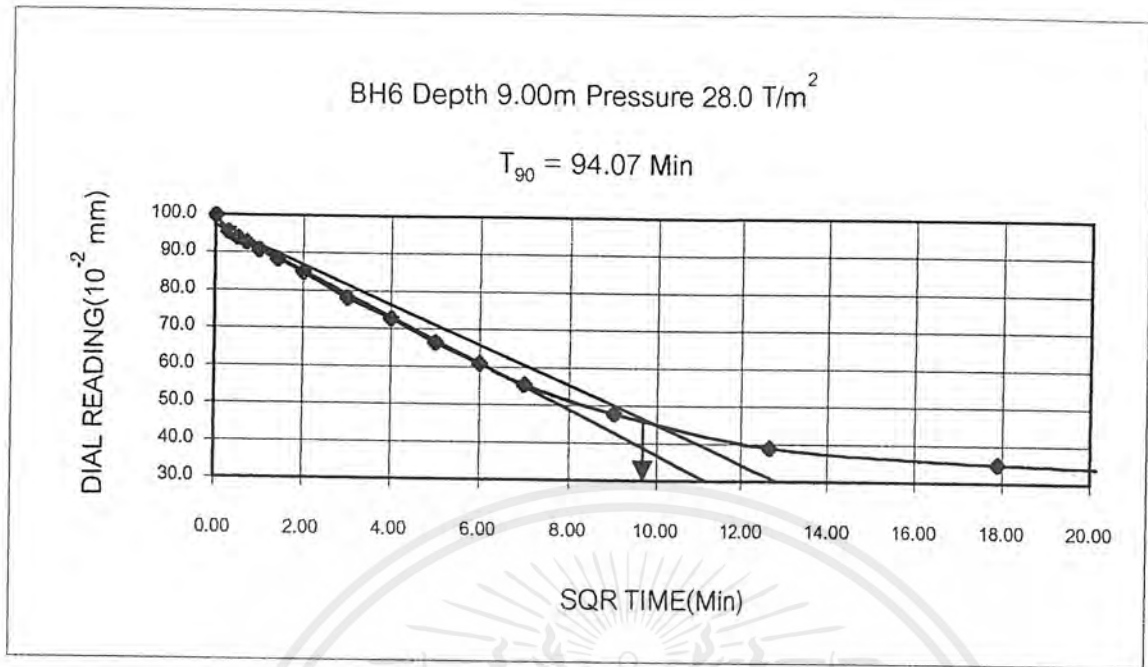
รูปที่ ๘.๘. 84 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 3 ความดัน 7.0 T/m²



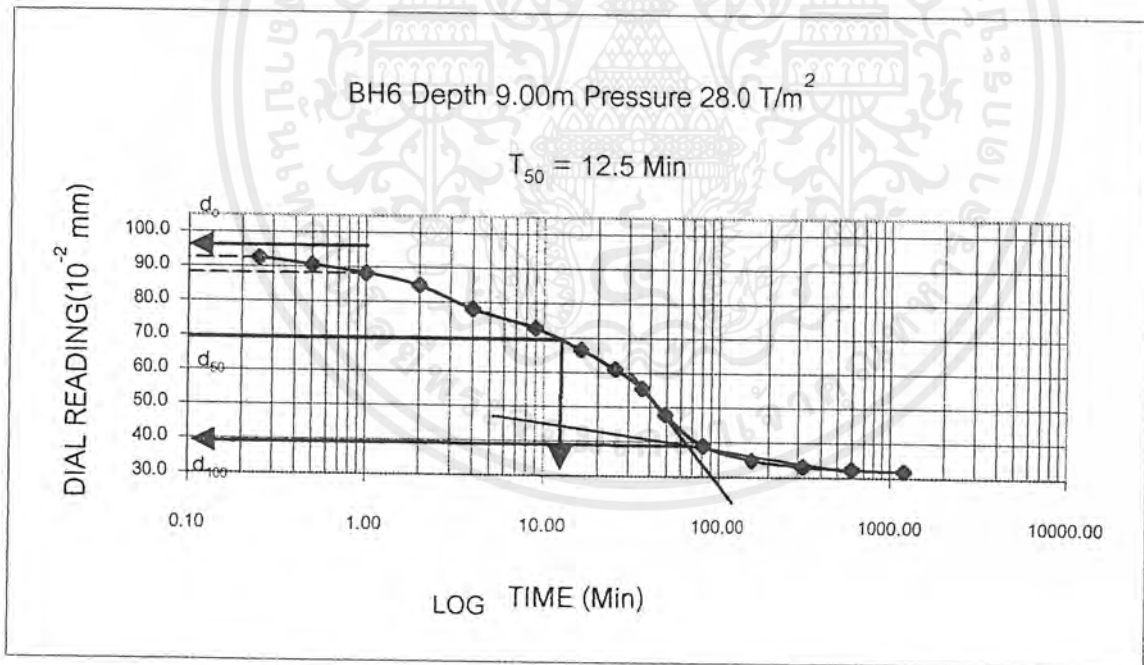
รูปที่ ผ.ค. 85 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 3 ความดัน 14 T/m²



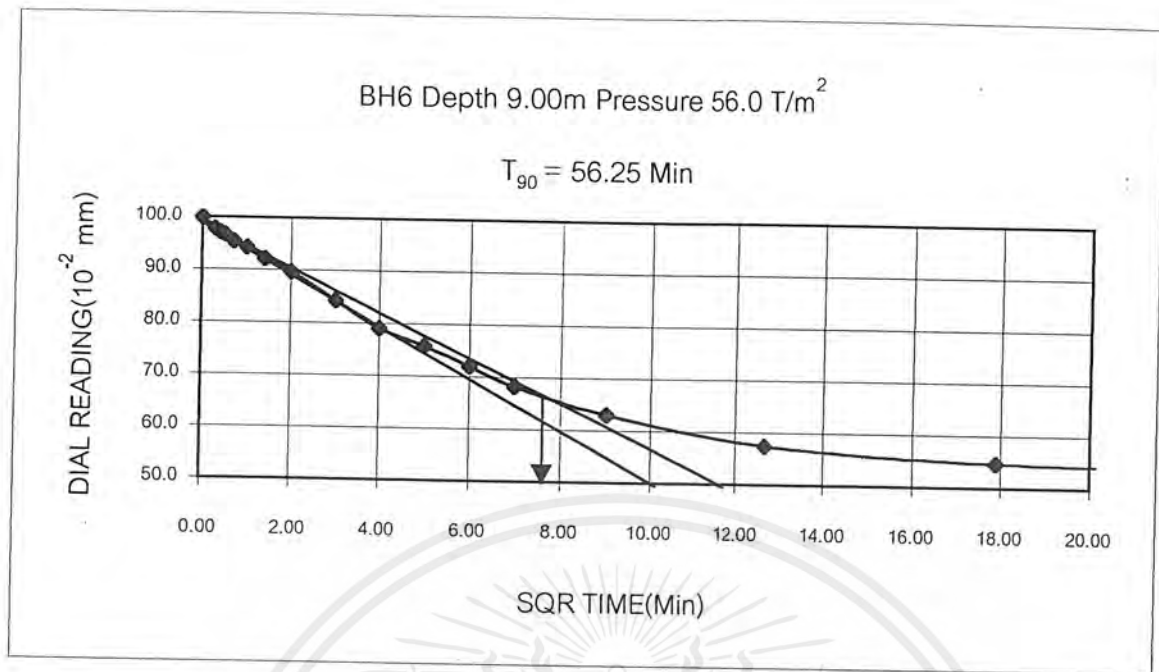
รูปที่ ผ.ค. 86 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 3 ความดัน 14 T/m²



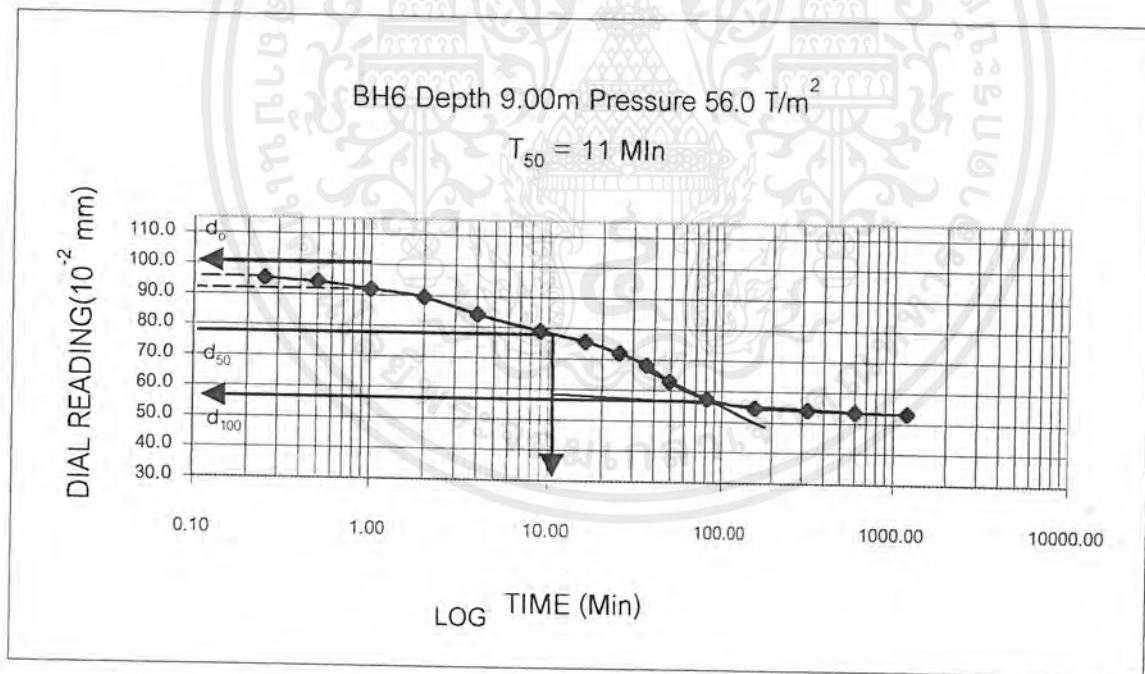
รูปที่ ผ.ค. 87 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 3 ความดัน 28 T/m²



รูปที่ ผ.ค. 88 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 3 ความดัน 28 T/m²



รูปที่ ผ.ค. 89 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 90% ของดินตัวอย่างที่ 3 ความดัน 56 T/m²



รูปที่ ผ.ค. 90 กราฟแสดงการหาเวลาการทรุดตัวที่ 50% ของดินตัวอย่างที่ 3 ความดัน 56 T/m²

ภาคผนวก ง.

ตารางสรุปผลการทดสอบ Consolidation Test



CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	4
SOIL DESCRIPTION ดินเหนียว	DEPTH	3.0-3.5 m		
TESTED BY วิศวกร ธีรยุทธ อ.ประวิทย์ นิธิภาส	DATE	8/4/43		

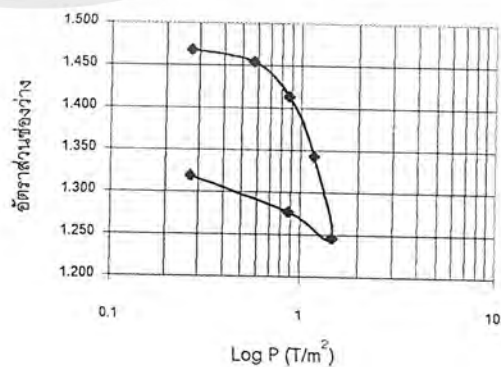
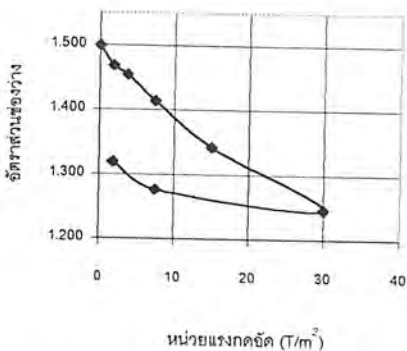
SAMPLE DATA :

INITIAL SAMPLE HT.	=	2.03	cm	SAMPLE AREA	=	19.87	cm ²
INITIAL SAMPLE VOL.	=	40.34	cm ³	WT. OF TOP CAP	=	251.0	gm
WT. OF POROUS STONE	=	22.0	gm	WT. OF RING	=	41.23	gm
WT. OF RING + SOIL	=	110.8	gm	SATURATE DENSITY	=	1.66	T/m ³
SOIL SPECIFIC GRAVITY	=	2.65		INITIAL VOID RATIO	=	1.50	

WATER CONTENT DATA :

	BEFOR TEST	AFTER TEST
CONTAINER NO	1	1
WET SOIL + CAN	90.55	85.21
DRY SOIL + CAN	65	53.32
WT. OF CAN	24.44	24.44
WT. OF DRY SOIL	40.56	28.88
% WATER CONTENT	62.99	59.81

SCALE	PRESSURE	D.R. at END OF	CHANGE IN					
LOAD		LOADING	SAMPLE HT.	VOIDRATIO	T _{90%} (Min)	T _{50%} (Min)	C _{v90%}	C _{v50%}
Kg	T/m ²	10 ⁻³ cm	10 ⁻³ cm				10 ⁻³ cm ² /Sec	10 ⁻³ cm ² /Sec
0	0	0	0	1.500	-	-	-	-
0.3453	1.875	37.5	62.5	1.469	2.25	-	6.47	-
0.7178	3.75	72.1	27.9	1.455	16	-	0.91	-
1.4630	7.5	18.0	82	1.414	38.44	12	0.38	0.28
2.9534	15	58.0	142	1.343	90.25	20	0.16	0.17
5.9340	30	7.0	193	1.246	75.69	17	0.19	0.20
1.4630	7.5	60.7	-60.7	1.277	-	-	-	-
0.3453	1.875	85.6	-85.2	1.319	-	-	-	-



CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 4	SAMPLE NO. 5
SOIL DESCRIPTION ดินเหนียวดำ	DEPTH 6.00-6.50 m	
TESTED BY พิศุทธิ์ เอี่ยมสะอาด, ประวิทย์ นิธิภาภย์	DATE 8/4/43	

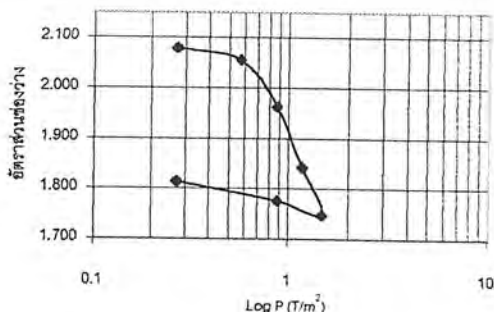
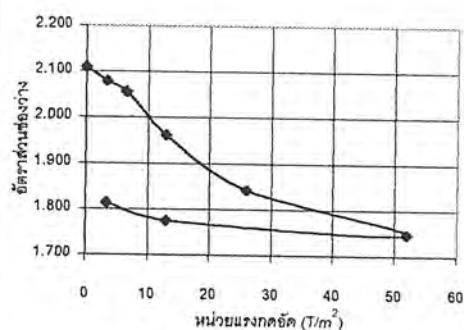
SAMPLE DATA :

INITIAL SAMPLE HT.	=	2.03	cm	SAMPLE AREA	=	19.87	cm ²
INITIAL SAMPLE VOL.	=	40.34	cm ³	WT. OF TOP CAP	=	95.2	gm
WT. OF POROUS STONE	=	36.7	gm	WT. OF RING	=	105.65	gm
WT. OF RING + SOIL	=	165.5	gm	SATURATE DENSITY	=	1.53	T/m ³
SOIL SPECIFIC GRAVITY	=	2.65		INITIAL VOID RATIO	=	2.110	

WATER CONTENT DATA :

	BEFOR TEST	AFTER TEST
CONTAINER NO	2	2
WET SOIL + CAN	83.18	80.19
DRY SOIL + CAN	58	47.11
WT. OF CAN	24.05	24.05
WT. OF DRY SOIL	33.95	23.06
% WATER CONTENT	74.17	70.21

SCALE	PRESSURE	D.R. at END OF	CHANGE IN	VOIDRATIO	T _{90%} (Min)	T _{50%} (Min)	C _{v90%}	C _{v50%}
LOAD	T/m ²	LOADING	SAMPLE HT.					
Kg		10 ⁻³ cm	10 ⁻³ cm				10 ⁻³ cm ² /Sec	10 ⁻³ cm ² /Sec
0	0	0	0	2.110	-	-	-	-
0.632	3.25	193.0	61.0	2.079	1.39	-	10.48	-
1.278	6.5	208.3	45.7	2.056	1.69	-	8.62	-
2.570	13	67.8	186.2	1.963	49	-	0.30	-
5.153	26	15.2	238.8	1.843	59.29	14	0.25	0.24
10.319	52	66.0	188.0	1.748	82.81	20	0.18	0.17
2.570	13	55.1	-55.1	1.776	-	-	-	-
0.632	3.25	76.2	-76.2	1.814	-	-	-	-



ตารางที่ ผ.ง. 2 ตารางสรุปผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 5

CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	4	SAMPLE NO.	1
SOIL DESCRIPTION ดินเหนียวดำ	DEPTH	9.00-9.50 m		
TESTED BY พิศิษฐ์ เอี่ยมสะอาด, ประวิทย์ นิธิภาคย์	DATE	30/3/43		

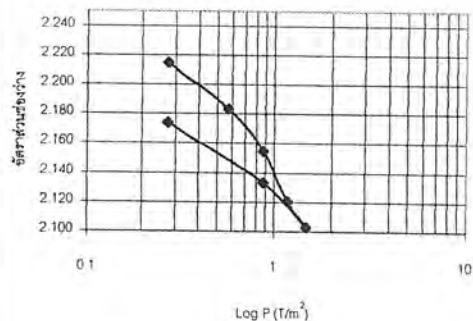
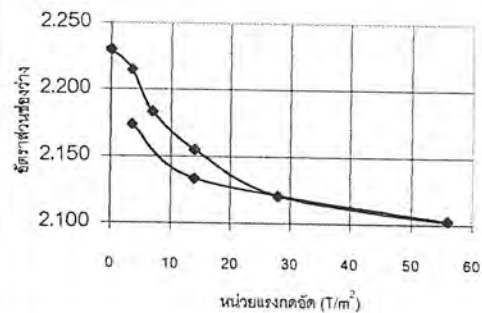
SAMPLE DATA :

INITIAL SAMPLE HT.	=	2.03	cm	SAMPLE AREA	=	19.87	cm ²
INITIAL SAMPLE VOL.	=	40.34	cm ³	WT. OF TOP CAP	=	251.0	gm
WT. OF POROUS STONE	=	22.0	gm	WT. OF RING	=	41.23	gm
WT. OF RING + SOIL	=	104.95	gm	SATURATE DENSITY	=	1.51	T/m ³
SOIL SPECIFIC GRAVITY	=	2.65		INITIAL VOID RATIO	=	2.230	

WATER CONTENT DATA :

	BEFOR TEST	AFTER TEST
CONTAINER NO	3	3
WET SOIL + CAN	83.18	84.41
DRY SOIL + CAN	58	47.38
WT. OF CAN	23.69	23.69
WT. OF DRY SOIL	33.95	23.69
% WATER CONTENT	81.2	78.15

SCALE LOAD Kg	PRESSURE T/m ²	D.R. at END OF LOADING 10 ⁻³ cm	CHANGE IN SAMPLE HT. 10 ⁻³ cm	VOIDRATIO	T _{90%} (Min)	T _{50%} (Min)	C _{v90%} 10 ⁻³ cm ² /Sec	C _{v50%} 10 ⁻³ cm ² /Sec
0	0	0	0	2.230	-	-	-	-
0.668	3.5	70.10	29.9	2.215	10.89	-	1.34	-
1.363	7	37.1	62.9	2.183	20.25	-	0.72	-
2.754	14	43.6	56.4	2.155	73.96	-	0.20	-
5.536	28	32.2	67.8	2.121	96.04	14	0.15	0.24
11.100	56	64.3	35.7	2.103	112.36	10	0.13	0.34
2.754	14	61.1	-61.1	2.134	-	-	-	-
0.668	3.5	80.0	-80.0	2.174	-	-	-	-



ตารางที่ ผ.ง. 3 ตารางสรุปผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 1

CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	5	SAMPLE NO.	6
SOIL DESCRIPTION ดินเหนียวดำ	DEPTH	3.0-3.5 m		
TESTED BY ทัศนีย์ เอี่ยมสะอาด, ประวิทย์ นิธิภักย์	DATE	16/4/43		

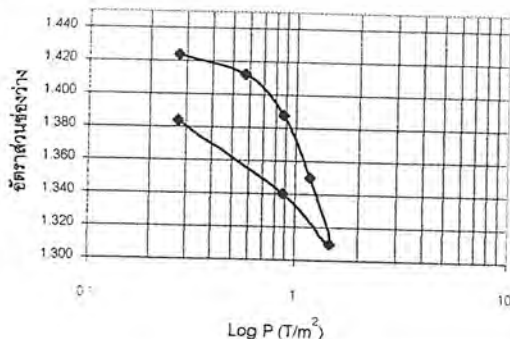
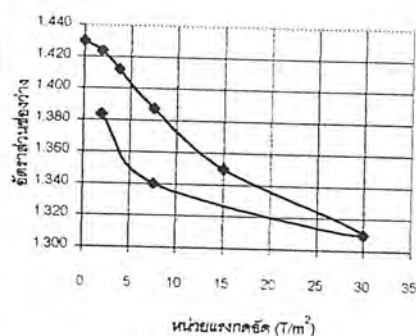
SAMPLE DATA :

INITIAL SAMPLE HT.	=	2.03	cm	SAMPLE AREA	=	19.87	cm ²
INITIAL SAMPLE VOL.	=	40.34	cm ³	WT. OF TOP CAP	=	251.0	gm
WT. OF POROUS STONE	=	22.0	gm	WT. OF RING	=	41.23	gm
WT. OF RING + SOIL	=	110.8	gm	SATURATE DENSITY	=	1.68	T/m ³
SOIL SPECIFIC GRAVITY	=	2.65		INITIAL VOID RATIO	=	1.43	

WATER CONTENT DATA :

	BEFOR TEST	AFTER TEST
CONTAINER NO	1	1
WET SOIL + CAN	86.81	80.13
DRY SOIL + CAN	53.25	50.63
WT. OF CAN	24.44	24.44
WT. OF DRY SOIL	28.81	26.19
% WATER CONTENT	63.01	58.26

SCALE LOAD Kg	PRESSURE T/m ²	D.R. at END OF LOADING 10 ⁻³ cm	CHANGE IN SAMPLE HT. 10 ⁻³ cm	VOIDRATIO	T _{90%} (Min)	T _{50%} (Min)	C _{v90%} 10 ⁻³ cm ² /Sec	C _{v50%} 10 ⁻³ cm ² /Sec
0	0	0	0	1.430	-	-	-	-
0.3453	1.875	87.5	12.5	1.424	40.96	-	0.36	-
0.7178	3.75	76.9	23.1	1.412	40.32	-	0.36	-
1.4630	7.5	50.9	49.1	1.388	51.84	-	0.28	-
2.9534	15	24.8	75.2	1.350	72.25	16	0.20	0.21
5.9340	30	19.8	80.2	1.310	94.09	15	0.15	0.23
1.4630	7.5	60.6	-60.6	1.340	-	-	-	-
0.3453	1.875	87.4	-87.4	1.384	-	-	-	-



ตารางที่ ผ.จ. 4 ตารางสรุปผลการทดสอบ Consolidation Test ของตัวอย่างดินที่ 6

CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 5	SAMPLE NO. 7
SOIL DESCRIPTION ดินเหนียว	DEPTH 6.0-6.5 m	
TESTED BY วิศวกรโยธา, ประจักษ์ นิลลักษณ์	DATE 21/4/43	

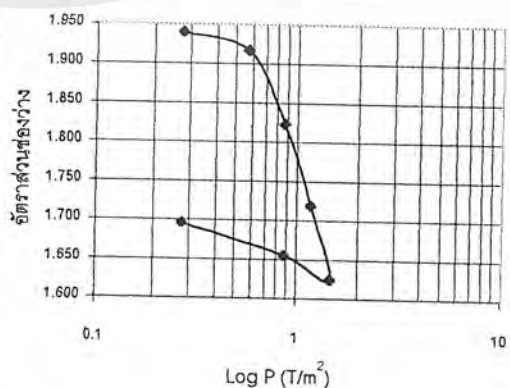
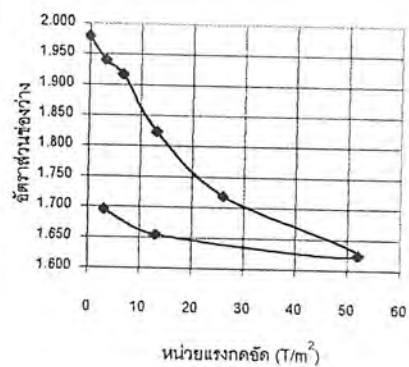
SAMPLE DATA :

INITIAL SAMPLE HT.	=	2.03	cm	SAMPLE AREA	=	19.87	cm ²
INITIAL SAMPLE VOL.	=	40.34	cm ³	WT. OF TOP CAP	=	95.2	gm
WT. OF POROUS STONE	=	36.7	gm	WT. OF RING	=	105.65	gm
WT. OF RING + SOIL	=	168.6	gm	SATURATE DENSITY	=	1.55	T/m ³
SOIL SPECIFIC GRAVITY	=	2.65		INITIAL VOID RATIO	=	1.98	

WATER CONTENT DATA :

	BEFOR TEST	AFTER TEST
CONTAINER NO	2	2
WET SOIL + CAN	72.19	80.93
DRY SOIL + CAN	41.36	47.06
WT. OF CAN	24.05	24.05
WT. OF DRY SOIL	17.31	23.01
% WATER CONTENT	74.51	71.98

SCALE	PRESSURE	D.R. at END OF	CHANGE IN					
LOAD		LOADING	SAMPLE HT.	VOIDRATIO	T _{90%} (Min)	T _{50%} (Min)	C _{v90%}	C _{v50%}
Kg	T/m ²	10 ⁻³ cm	10 ⁻³ cm				10 ⁻³ cm ² /Sec	10 ⁻³ cm ² /Sec
0	0	0	0	1.980	-	-	-	-
0.632	3.25	175.5	78.5	1.941	4.00	-	3.64	-
1.278	6.5	207.5	46.5	1.917	7.84	-	1.86	-
2.5700	13	67.8	186.2	1.824	31.92	-	0.46	-
5.153	26	46.0	208.0	1.719	18.49	5	0.79	0.68
10.3190	52	65.8	188.2	1.625	81.00	8	0.18	0.42
2.5700	13	60.7	-60.7	1.655	-	-	-	-
0.632	3.25	81.0	-81.0	1.696	-	-	-	-



CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 5	SAMPLE NO. 2
SOIL DESCRIPTION สีเทาอมดำ	DEPTH 9.0-9.5 m	
TESTED BY พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวิทย์ นิธิภาสย์	DATE 16/4/43	

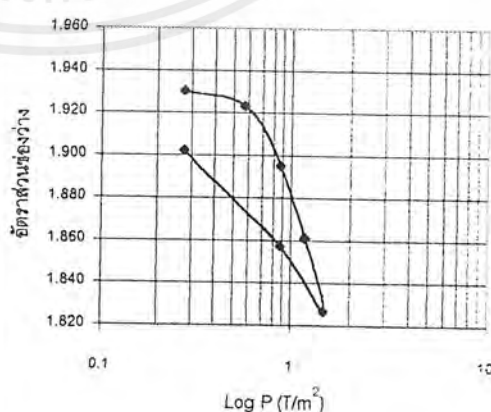
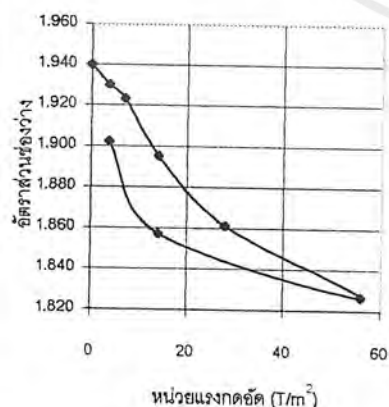
SAMPLE DATA :

INITIAL SAMPLE HT.	=	2.03	cm	SAMPLE AREA	=	19.87	cm ²
INITIAL SAMPLE VOL.	=	40.34	cm ³	WT. OF TOP CAP	=	251.0	gm
WT. OF POROUS STONE	=	22.0	gm	WT. OF RING	=	41.23	gm
WT. OF RING + SOIL	=	106.5	gm	SATURATE DENSITY	=	1.56	T/m ³
SOIL SPECIFIC GRAVITY	=	2.65		INITIAL VOID RATIO	=	1.94	

WATER CONTENT DATA :

	BEFOR TEST	AFTER TEST
CONTAINER NO	3	3
WET SOIL + CAN	92.69	79.81
DRY SOIL + CAN	51.51	46.61
WT. OF CAN	23.69	23.69
WT. OF DRY SOIL	27.82	22.92
% WATER CONTENT	79.92	71.21

SCALE LOAD Kg	PRESSURE T/m ²	D.R. at END OF LOADING 10 ⁻³ cm	CHANGE IN SAMPLE HT. 10 ⁻³ cm	VOIDRATIO	T _{90%} (Min)	T _{50%} (Min)	C _{V90%} 10 ⁻³ cm ² /Sec	C _{V50%} 10 ⁻³ cm ² /Sec
0	0	0	0	1.940	-	-	-	-
0.668	3.5	80.7	19.3	1.930	4.00	-	3.64	-
1.363	7	86.2	13.8	1.923	4.40	-	3.31	-
2.7540	14	44.0	56.0	1.895	10.89	11	1.34	0.31
5.536	28	32.1	67.9	1.861	96.04	15	0.15	0.23
11.1000	56	31.6	68.4	1.827	102.01	9	0.14	0.38
2.7540	14	60.7	-60.7	1.857	-	-	-	-
0.668	3.5	89.7	-89.7	1.902	-	-	-	-



CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 6	SAMPLE NO. 8
SOIL DESCRIPTION ที่ท่าอ่าว	DEPTH 3.0-3.5 m	
TESTED BY พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวิทย์ นิธิภักย์	DATE 21/4/43	

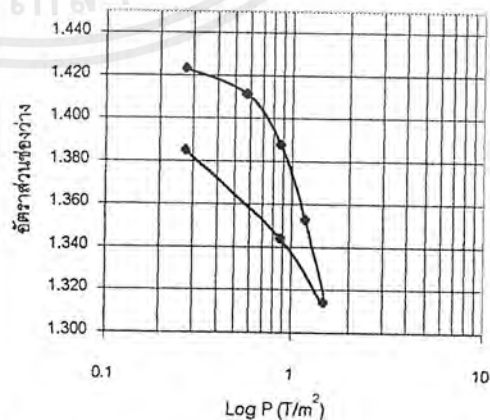
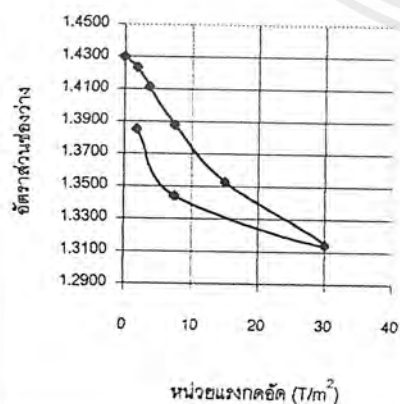
SAMPLE DATA :

INITIAL SAMPLE HT.	=	2.03	cm	SAMPLE AREA	=	19.87	cm ²
INITIAL SAMPLE VOL.	=	40.34	cm ³	WT. OF TOP CAP	=	251.0	gm
WT. OF POROUS STONE	=	22.0	gm	WT. OF RING	=	41.23	gm
WT. OF RING + SOIL	=	113.2	gm	SATURATE DENSITY	=	1.67	T/m ³
SOIL SPECIFIC GRAVITY	=	2.65		INITIAL VOID RATIO	=	1.43	

WATER CONTENT DATA :

	BEFOR TEST	AFTER TEST
CONTAINER NO	1	1
WET SOIL + CAN	74.16	81.14
DRY SOIL + CAN	45.53	52.3
WT. OF CAN	24.44	24.44
WT. OF DRY SOIL	21.09	27.86
% WATER CONTENT	62.87	55.12

SCALE	PRESSURE	D.R. at END OF	CHANGE IN	VOIDRATIO	T _{90%} (Min)	T _{50%} (Min)	C _{v90%}	C _{v50%}
LOAD		LOADING	SAMPLE HT.					
Kg	T/m ²	10 ⁻³ cm	10 ⁻³ cm				10 ⁻³ cm ² /Sec	10 ⁻³ cm ² /Sec
0	0	0	0	1.4300	-	-	-	-
0.3453	1.875	87.0	13.0	1.424	6.76	-	2.15	-
0.7178	3.75	76.0	24.0	1.412	40.32	-	0.36	-
1.4630	7.5	53.0	47.0	1.3880	55.5	14	0.26	0.24
2.9534	15	29.8	70.2	1.353	77.44	13	0.19	0.26
5.9340	30	22.6	77.4	1.314	98.01	11	0.15	0.31
1.4630	7.5	60.0	-60.0	1.344	-	-	-	-
0.3453	1.875	81.8	-81.8	1.385	-	-	-	-



CONSOLIDATION TEST

LOCATION	อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO.	6	SAMPLE NO.	9
SOIL DESCRIPTION	สีเทาอมดำ	DEPTH	6.00-6.50 m		
TESTED BY	พิสิฐ เขียวสะอาด, ประวิทย์ นิธิภาสย์	DATE	14/4/43		

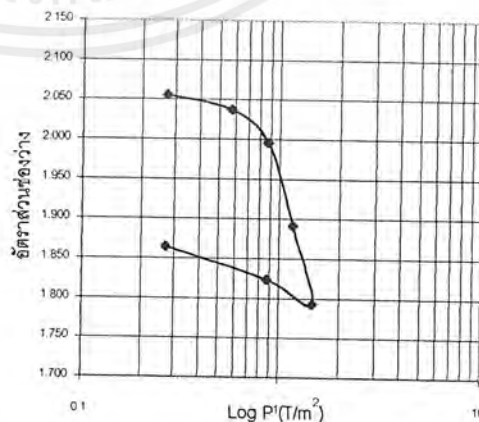
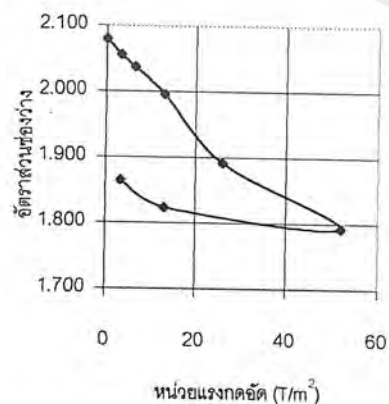
SAMPLE DATA :

INITIAL SAMPLE HT.	=	2.03	cm	SAMPLE AREA	=	19.87	cm ²
INITIAL SAMPLE VOL.	=	40.34	cm ³	WT. OF TOP CAP	=	95.2	gm
WT. OF POROUS STONE	=	36.7	gm	WT. OF RING	=	105.65	gm
WT. OF RING + SOIL	=	166.7	gm	SATURATE DENSITY	=	1.54	T/m ³
SOIL SPECIFIC GRAVITY	=	2.65		INITIAL VOID RATIO	=	2.080	

WATER CONTENT DATA :

	BEFOR TEST	AFTER TEST
CONTAINER NO	2	2
WET SOIL + CAN	89.81	79.97
DRY SOIL + CAN	51.26	46.79
WT. OF CAN	24.05	24.05
WT. OF DRY SOIL	27.21	22.74
% WATER CONTENT	75.19	70.91

SCALE LOAD Kg	PRESSURE T/m ²	D.R. at END OF LOADING 10 ⁻³ cm	CHANGE IN SAMPLE HT. 10 ⁻³ cm	VOIDRATIO	T _{90%} (Min)	T _{50%} (Min)	C _{V90%} 10 ⁻³ cm ² /Sec	C _{V50%} 10 ⁻³ cm ² /Sec
0	0	0	0	2.080	-	-	-	-
0.632	3.25	205.5	48.5	2.056	1.96	-	7.43	-
1.278	6.5	217.4	36.6	2.037	2.72	-	5.35	-
2.570	13	172.0	82.0	1.996	7.560	-	1.93	-
5.153	26	45.7	208.3	1.891	25.00	11	0.58	0.31
10.319	52	58.9	195.1	1.793	31.92	6	0.46	0.56
2.570	13	60.7	-60.7	1.824	-	-	-	-
0.632	3.25	82.0	-82.0	1.865	-	-	-	-



CONSOLIDATION TEST

LOCATION อ.บางเลน จ.นครปฐม	BORING NO. 6	SAMPLE NO. 3
SOIL DESCRIPTION สีเทาอมดำ	DEPTH 9.00-9.50 m	
TESTED BY พิสิฐ เอี่ยมสะอาด, ประวิทย์ นิธิภาคย์	DATE 30/3/43	

SAMPLE DATA :

INITIAL SAMPLE HT.	=	2.03	cm	SAMPLE AREA	=	19.87	cm ²
INITIAL SAMPLE VOL.	=	40.34	cm ³	WT. OF TOP CAP	=	251.0	gm
WT. OF POROUS STONE	=	22.0	gm	WT. OF RING	=	41.23	gm
WT. OF RING + SOIL	=	108.1	gm	SATURATE DENSITY	=	1.57	T/m ³
SOIL SPECIFIC GRAVITY	=	2.65		INITIAL VOID RATIO	=	1.910	

WATER CONTENT DATA :

	BEFOR TEST	AFTER TEST
CONTAINER NO	3	3
WET SOIL + CAN	108.19	78.68
DRY SOIL + CAN	59.44	44.16
WT. OF CAN	23.69	23.69
WT. OF DRY SOIL	35.75	20.47
% WATER CONTENT	82.01	78.17

SCALE	PRESSURE	D.R. at END OF	CHANGE IN	VOIDRATIO	T _{90%} (Min)	T _{50%} (Min)	C _{V90%}	C _{V50%}
LOAD		LOADING	SAMPLE HT.					
Kg	T/m ²	10 ⁻³ cm	10 ⁻³ cm				10 ⁻³ cm ² /Sec	10 ⁻³ cm ² /Sec
0	0	0	0	1.9100	-	-	-	-
0.668	3.5	86.00	14.0	1.903	0.49	-	29.72	-
1.363	7	86.2	13.8	1.896	5.52	-	2.64	-
2.754	14	52.7	47.3	1.8723	36.00	4	0.40	0.85
5.536	28	32.0	68.0	1.838	94.07	12.5	0.15	0.27
11.100	56	53.3	46.7	1.815	56.25	11	0.26	0.31
2.754	14	59.4	-59.4	1.845	-	-	-	-
0.668	3.5	77.9	-77.9	1.884	-	-	-	-

